



# Espacenet

## Bibliographic data: JP 2001516610 (A)

### Perforator

**Publication date:** 2001-10-02  
**Inventor(s):**  
**Applicant(s):**  
**Classification:**

- international: **A61B17/16; A61B19/00;** (IPC1-7): A61B17/16
- European: [A61B17/16T](#)

**Application number:** JP20000511416T 19980721  
**Priority number(s):** US19970932016 19970917; WO1998US15534 19980721  
**Also published as:**

- [US 5876405 \(A\)](#)
- [WO 9913782 \(A1\)](#)
- [AU 8594298 \(A\)](#)

**Abstract not available for JP 2001516610 (A)**

**Abstract of corresponding document: US 5876405 (A)**

The drill bit for drilling a hole in bone structure is made to inherently prevent cutting when the resistive force is removed by providing an annular wall with a cutting edge formed on the bottom edge and lying in a plane that is in the circumferential plane of the annular wall and providing a shield in the same plane and disposed adjacent to the cutting edge that is automatically displaced when a resistive load is applied and automatically returns to shield the cutting edge when the resistive load ceases. In one embodiment the wall of the annular wall is judiciously slotted to provide the automatic movement of the shield and in another embodiment the shield is spring load to be displaced and returned to its original position. The perforator of this invention includes safety mechanism that prevents penetration of the perforator when the drill bit has completed the cutting operation and the resistive load is removed. The perforator cuts the hole by an annular slot leaving a plug of the bone structure that is removed and returned to the original hole for re-filling the hole which aids in the healing process. A clutch may be provided that decouples the drill bit from the drive motor upon sensing a void in the drill passage during the drilling operation.

Last updated: 26.04.2011 Worldwide Database 5.7.23; 92p

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号  
特表2001-516610  
(P2001-516610A)

(43) 公表日 平成13年10月2日 (2001.10.2)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

A 6 1 B 17/16

識別記号

F I

A 6 1 B 17/16

テーマコード\* (参考)

4 C 0 6 0

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 80 頁)

(21) 出願番号 特願2000-511416(P2000-511416)  
(86) (22) 出願日 平成10年7月21日 (1998.7.21)  
(85) 翻訳文提出日 平成12年3月16日 (2000.3.16)  
(86) 国際出願番号 P C T / U S 9 8 / 1 5 5 3 4  
(87) 国際公開番号 W O 9 9 / 1 3 7 8 2  
(87) 国際公開日 平成11年3月25日 (1999.3.25)  
(31) 優先権主張番号 0 8 / 9 3 2 , 0 1 6  
(32) 優先日 平成9年9月17日 (1997.9.17)  
(33) 優先権主張国 米国 (U S)

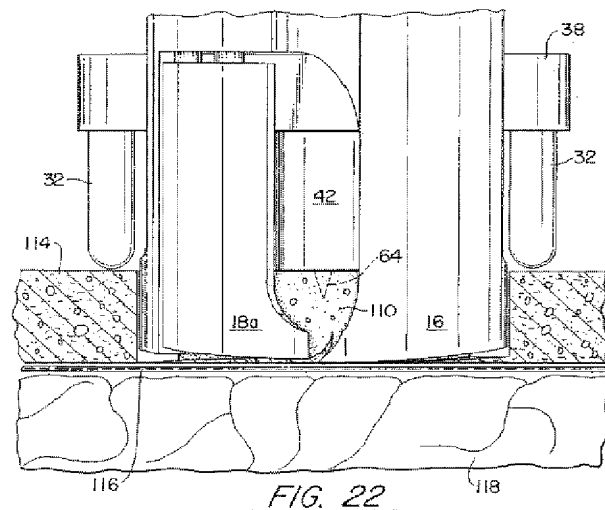
(71) 出願人 ジ・アンスパッチ・エフォート・インコー  
ポレーテッド  
アメリカ合衆国 33410 フロリダ、パー  
ム・ビーチ・ガーデンズ、リバーサイド・  
ドライブ 4500  
(72) 発明者 エディ・デルリオ  
アメリカ合衆国 33411 フロリダ、ロイ  
ヤル・パーム・ビーチ、フィフティセカン  
ド・ロード・ノース 4413  
(74) 代理人 弁理士 下田 容一郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 外科用穴あけ機

(57) 【要約】

骨構造に穴をあけるためのドリルビット (12) は、環状壁を設け、その環状壁の底縁部上の、円周上の面に切刃 (16) を設けることにより、また、同じ面の、切刃に隣接して配置され、抵抗負荷がかかると自動的に変位し、抵抗負荷がかからなくなると自動的に戻って切刃を遮蔽するシールド (18) を設けることにより、抵抗力が取除かれると切断を本質的に阻止するように作られている。ある実施形態では、環状壁の壁に、適正な溝穴 (20) を設け、シールド (18) が自動的に移動するように構成されており、また、もう一つの実施形態では、シールド (18a) にはばねが搭載されており、それを変位したり、元の位置にもどしたりするように構成されている。本発明の穴あけ機 (10) は、ドリルビットが切断作業を完了し、抵抗負荷が取除かれると、穴あけ機の貫入を阻止する安全機構 (32) を含む。この穴あけ機 (10) は、環状溝穴 (110) によって穴を切り取り、取り外してから、元の穴に戻して穴を再び充填できる骨構造の打ち抜き部分を残すため、治癒過程を早める。穴あけ作業中にドリルの通路に間隙を感知した



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 骨構造に穴をあけるための外科用穴あけ機（１０）であって、前記穴あけ機は、底端を有する中空の円筒形の壁に形成されたドリルビット（１２）と、前記壁の前記底端に形成され、前記円筒形の壁の円周に位置するとともにそれと一直線上に並んだ切刃（１６）と、前記円周上に位置し、前記切刃（１６）に隣接して配設された可動シールド（１８または１８ａ）とを有することと、前記シールド（１８または１８ａ）は、前記切刃（１６）の少なくとも一直線上に延在して前記切刃（１６）が切断しないように阻止することと、前記シールド（１８または１８ａ）は、前記穴あけ機（１０）が穴あけモードにあるときに抵抗力によって可動であり、前記切刃（１６）を露出することと、前記シールド（１８または１８ａ）は、前記抵抗負荷がなくなると、自動的に元の位置に戻ることと、さらに、前記ドリルビット（１２）をドリルモータ（１０２）に取付けて前記ドリルビット（１２）に回転動作をかける手段（１４、１００）を備えていることを特徴とする、前記最初に記載の骨構造に穴をあけるための外科用穴あけ機。

【請求項 2】 前記ドリルビット（１２）は、前記シールド（１８）に隣接する前記壁に形成された水平溝穴（２０）を含み、あらかじめ決められた間隙（Ａ）を設けて抵抗力がかかり、終了したときに前記シールド（１８）を自動的に変位させるように構成してあることを特徴とする、請求項 1 に記載の骨構造に穴をあけるための外科用穴あけ機。

【請求項 3】 前記切刃（１６）と前記シールド（１８）の間に前記壁に形成された垂直溝穴（Ｅ）を含み、前記シールドは、前記切刃と協働してあらかじめ決められた抵抗負荷がかかると前記切刃（１６）を露出することを特徴とする、請求項 2 に記載の骨構造に穴をあけるための外科用穴あけ機。

【請求項 4】 前記壁に切り込んであり、前記切刃を形成する溝穴（Ｎ）を含むことを特徴とする、請求項 3 に記載の骨構造に穴をあけるための外科用穴あけ機。

【請求項 5】 前記壁手段が前記骨構造の切断幅を決定し、前記切断作業が完了した後に前記骨の打ち抜き部分（１１０）が残ることを特徴とする、請求項

3に記載の骨構造に穴をあけるための外科用穴あけ機。

【請求項6】 前記シールド(18a)が上部、底部、および対向する側面を有する長手の部材から形成されており、アーチ形に形成されて前記壁の中に形成された凹部に嵌合して連続的な環状壁を形成しており、前記底部は、少なくとも前記切刃(16)を覆うことができる距離だけ延在しており、前記シールド(18a)を偏向して前記切刃(16)を覆い、前記シールド(18a)が前記骨構造に接触し、あらかじめ決められた抵抗負荷を受けると引込み、前記抵抗負荷がかからなくなると元の位置に自動的に戻るようにするための、弾性を有する可撓性の手段(128)を含むことを特徴とする、請求項1に記載の骨構造に穴をあけるための外科用穴あけ機。

【請求項7】 前記弾性を有する可撓性の手段が、前記上面に形成された穴に挿入され、前記壁を押圧するコイルばね(128)を含むことを特徴とする、請求項6に記載の骨構造に穴をあけるための外科用穴あけ機。

【請求項8】 前記穴あけ機(10)が、中心軸と、軸部(120)とヘッド部(122)を有する支柱(120)とを有し、前記軸部(120)は前記シールド(18a)の前記上部に固定されているとともに前記壁を貫通して前記中心軸に平行に延在する長手の通路を通して延在し、前記ヘッドが前記壁の上部に延在して前記シールドの変位を制限することを特徴とする、請求項7に記載の骨構造に穴をあけるための外科用穴あけ機。

【請求項9】 前記穴あけ機が、前記ドリルビットが切断を終了してから前記開けた通路の中にあらかじめ決められた量を越えて貫入しないように防ぐための手段(32, 34, 38, 40)を含むことを特徴とする、請求項1に記載の骨構造に穴をあけるための外科用穴あけ機。

【請求項10】 前記ドリルビットが中心軸を含むことと、前記貫入を阻止するための手段が、近位および遠位の端部にねじ山(56, 70)を切った長手の軸を有し、前記中心軸に対して同軸に配設されるとともに前記ドリルビット(12)を通して延在するねじ山つきねじ(34)と、前記ねじ山付きねじに遠位の端部でねじ込み式に支持されており、骨構造の表面に係合するように構成された刻み目付き表面(72)を形成した底面と、前記ねじ山付きねじの端部から延

在し、前記骨構造を貫通するように構成された中心に配設されたガイドピン（６４）とを有する中央ドライバー（４２）と、停止ピン（３２）と、前記停止ピン（３２）を支持するように前記壁の直径方向反対側に対向して配設された垂直溝穴（２８，３０）を通過して前記ドリルビット（１２）の外側まで延在するブリッジ（３８）であって、前記ねじ山付きねじの遠位および近位の端部に位置する前記ねじ山付き部分の間に回転可能に支持されているものと、前記ねじ山付きねじ（３４）を固定したねじ山を介して回転させることによって、あるいは直線動作によって位置決めできるラッチ手段（４０）と、前記ねじ山の一端に作用して前記ねじ山付きねじを配備位置に推進させるばね手段（４８）とを含むことと、前記ねじ山付きねじが配備位置にあるときには、前記ガイドピン（６４）と刻み目付き表面（７２）が前記骨構造に係合して非回転状態を維持し、前記停止ピンが前記ドリルビットとともに回転して前記ねじ山付きねじと共に移動して、前記ドリルビットが骨構造に貫通するときに前記骨構造の表面からあらかじめ決められた距離を維持し、前記ねじ山付きねじは、前記抵抗負荷がかからなくなると前記ドリルビットとともに回転するため、前記ドリルビットをさらに貫入させようとすると、前記停止ピンが前記骨構造に接触して、前記ドリルビットがさらに貫入しないように防ぐことを特徴とする、請求項９に記載の骨構造に穴をあけるための外科用穴あけ機。

【請求項１１】 前記壁に形成した横方向の孔（７６）を通過して延在する本体（７４）と、前記本体に形成された前記中心軸に平行な貫通通路（７８）とを備え、前記貫通通路（７８）の一部は、前記ねじ山付きねじ（３４）のねじ山（５６）と相補形状に内部に形成されたねじ山（８０）を有しており、さらに、前記ねじ山を偏向して係合させる解放可能なばね手段（９０）を備え、前記本体の端部（９４）は、前記本体を前記ねじ山を解除する方向に推進するために接近可能であり、それによって前記ねじ山付きねじを前記ねじの上の前記ばね手段によって長手方向に位置決めすることができるよう構成されたラッチ機構（４０）を含むことを特徴とする、請求項１０に記載の骨構造に穴をあけるための外科用穴あけ機。

【請求項１２】 前記ねじ山付きねじ（３４）の前記遠位および近位のねじ

山付き部分の間に形成された肩部（６２）を含み、前記中央ドライバ（４２）が前記肩部（６２）に当接することを特徴とする、請求項１０に記載の骨構造に穴をあけるための外科用穴あけ機。

【請求項１３】 中空の円筒形壁に形成され、上端と、底端と、前記底端の前記壁部に形成され、前記円筒形壁の円周に位置し、それと一直線上に並んだ切刃（１６）と、前記円周上に位置し、前記切刃（１６）に隣接して配設された可動シールド（１８）を有するドリルビット（１２）を備え、前記シールド（１８）は、前記切刃と少なくとも一直線に延在して前記切刃が切断しないように阻止し、前記シールド（１８）は、前記穴あけ機（１０）が穴あけモードにあるときには抵抗力によって可動となり、前記切刃（１６）を露出し、前記シールド（１８）は、前記抵抗負荷がかからなくなるとその元の位置に自動的に戻ることを特徴とし、さらに前記上部から延在し、前記ドリルモータ（１０２）のチャック（１００）に取り付けて前記ドリルビット（１２）に回転動作を起こさせるように構成された、中心に配設された中心軸（１４）を備えたことを特徴とする、骨構造に穴をあけるための頭蓋穴あけ機。

【請求項１４】 前記ドリルビット（１２）が前記壁上に、前記シールド（１８）に隣接して形成した水平溝穴（２０）を含み、抵抗負荷がかかって終了したときに前記シールド（１８）を自動的に変位させるあらかじめ決められた間隙（Ａ）を設けたことを特徴とする、請求項１３に記載の骨構造に穴をあけるための頭蓋穴あけ機。

【請求項１５】 前記壁の前記切刃（１６）と前記シールド（１８）との間に形成された垂直溝穴（２８）を含み、前記シールド（１８）は、あらかじめ決められた抵抗負荷がかかると、前記切刃（１６）と協働して前記切刃（１６）を露出させることを特徴とする、請求項１４に記載の骨構造に穴をあけるための頭蓋穴あけ機。

【請求項１６】 前記切刃を形成するために前記壁部に切り込んだ溝穴（Ｇ）を含む、請求項１５に記載の骨構造に穴をあけるための頭蓋穴あけ機。

【請求項１７】 前記壁手段が前記骨構造の切り込みの幅を決定することと、前記骨（１１４）の打ち抜き部分（１１０）が、前記切断作業が完了した後も

残ることを特徴とする、請求項１５に記載の骨構造に穴をあけるための頭蓋穴あけ機。

【請求項１８】 前記穴あけ機が、前記ドリルビットが切断を終了した後に前記開けた通路（１１２）の中にあらかじめ決められた量を超えて貫入しないように防ぐための手段（３２）を含むことを特徴とする、請求項１４に記載の骨構造に穴をあけるための頭蓋穴あけ機。

【請求項１９】 前記ドリルビット（１２）が中心軸を含むことと、前記貫入を防ぐための手段が、近位および遠位の端部にねじ山（５６、３０）を付けた長手の軸を有し、前記中心軸に対して同軸に配設されるとともに前記ドリルビット（１２）を通して延在するねじ山付きねじ（３４）と、前記ねじ山付きねじ（３４）に遠位の端部でねじ込み式に支持されており、骨構造の表面に係合するように構成された刻み目付き表面（７２）を形成した底面と前記ねじ山付きねじの端部から延在し、前記骨構造を貫通するように構成された中心に配設されたガイドピン（６４）とを有する中央ドライバー（４２）と、停止ピン（３６）と、前記停止ピンを支持するように前記壁の直径方向反対側に対向して配設された垂直溝穴（３０）を通して前記ドリルビット（１２）の外側まで延在するブリッジ（３８）であって、前記ねじ山付きねじ（３４）の遠位および近位の端部に位置する前記ねじ山付き部分の間に回転可能に支持されているものと、前記ねじ山付きねじ（３４）を固定したねじ山を介して回転させることによって、あるいは直線動作によって位置決めできるラッチ手段（４０）と、前記ねじ山付きねじ（３４）の一端に作用して前記ねじ山付きねじ（３４）を配備位置に推進させるばね手段（４８）とを含むことと、前記ねじ山付きねじ（３４）が配備位置にあるときには、前記ガイドピン（６４）と刻み目付き表面（７２）が前記骨構造に係合して非回転状態を維持し、前記停止ピン（３６）が前記ドリルビット（１２）とともに回転して前記ねじ山付き（３４）ねじと共に移動して、前記ドリルビットが骨構造に貫通するときに前記骨構造の表面からあらかじめ決められた距離を維持し、前記ねじ山付きねじ（３４）は、前記抵抗負荷がかからなくなると前記ドリルビット（１２）とともに回転するため、前記ドリルビット（１２）をさらに貫通させようとする、前記停止ピンが前記骨構造に接触して、前記ドリルビット

(12) がさらに貫通しないように防ぐことを特徴とする、請求項18に記載の骨構造に穴をあけるための外科用穴あけ機。

【請求項20】 前記壁に形成した横方向の孔(76)を通して延在する本体(74)と、前記本体に形成された前記中心軸に平行な貫通通路(78)とを備え、前記貫通通路(78)の一部は、前記ねじ山付きねじ(34)のねじ山(56)と相補形状に内部に形成されたねじ山(80)を有しており、さらに、前記ねじ山を偏向して係合させる解放可能なばね手段(90)を備え、前記本体の端部(94)は前記本体を、前記ねじ山を解除する方向に推進するために接近可能であり、それによって前記ねじ山付きねじを前記ねじの上の前記ばね手段によって長手方向に位置決めすることができるよう構成されたラッチ機構(40)を含むことを特徴とする、請求項19に記載の骨構造に穴をあけるための外科用穴あけ機。

【請求項21】 前記ねじ山付きねじ(34)の前記遠位および近位のねじ山付き部分の間に形成された肩部(62)を含み、前記中央ドライバー(42)が前記肩部(62)に当接することを特徴とする、請求項20に記載の骨構造に穴をあけるための外科用穴あけ機。

【請求項22】 中空の円筒形壁に形成され、閉鎖された上端と、解放された底端と、前記底端の前記壁部に形成され、前記円筒形壁の円周に位置し、それと一直線上に並んだ切刃(16)と、前記円周上に位置し、前記切刃(16)に隣接して配設された可動シールド(18または18a)とを有するドリルビット(12)を備え、前記シールド(18または18a)は、前記切刃(16)と少なくとも一直線に延在して前記切刃(16)が切断しないように阻止し、前記シールド(18または18a)は、前記穴あけ機(10)が穴あけモードにあるときには抵抗力によって可動となり、前記切刃(16)を露出し、前記シールド(18または18a)は、前記抵抗負荷がかからなくなると自動的にその元の位置に戻ることを特徴とし、さらに前記上部から延在し、前記ドリルビット(12)をドリルモータ(102)に取付けて前記ドリルビット(12)に回転動作を起こさせるように構成された中心軸(14)を備えたことを特徴とする、骨構造に穴をあけるための頭蓋ドリル。



【請求項 23】 前記シールド（18a）が上面、底面および対向する側面を有する長手の部材から形成されており、アーチ形に形成されて前記壁の中に形成された凹部に嵌合して連続的な環状壁を形成しており、前記底部は、少なくとも前記切刃（16）を覆うことができる距離だけ延在しており、前記シールド（18a）を偏向して前記切刃（16）を覆い、前記シールド（18a）が前記骨構造に当接し、あらかじめ決められた抵抗負荷を受けると引込み、前記抵抗負荷がかからなくなると元の位置に自動的に戻るようにするための、弾性を有する可撓性の手段（128）を含むことを特徴とする、請求項 22 に記載の骨構造に穴をあけるための頭蓋ドリル。

【請求項 24】 前記穴あけ機（10）が、中心軸と、軸部とヘッド部（122）を有する支柱（120）とを有し、前記軸部（120）は前記シールドの前記上部に固定されているとともに前記壁を貫通して前記中心軸に平行に延在する長手の通路を通して延在し、前記ヘッド（122）が前記壁の上部に延在して前記シールド（18a）の変位を制限することを特徴とする、請求項 23 に記載の骨構造に穴をあけるための頭蓋ドリル。

【請求項 25】 前記穴あけ機が、前記ドリルビット（12）が切断を終了してから前記開けた通路の中にあらかじめ決められた量を越えて貫入しないように防ぐための手段（32）を含むことを特徴とする、請求項 22 に記載の骨構造に穴をあけるための頭蓋ドリル。

【請求項 26】 前記ドリルビットが中心軸を含むことと、前記貫入を防ぐための手段が、近位および遠位の端部にねじ山（56、70）を切った長手の軸を有し、前記中心軸に対して同軸に配設されるとともに前記ドリルビット（12）を通して延在するねじ山つきねじ（34）と、前記ねじ山つきねじ（34）に遠位の端部でねじ込み式に支持されており、骨構造の表面に係合するように構成された刻み目付き表面（72）を形成した底面と前記ねじ山付きねじ（34）の端部から延在し、前記骨構造に貫入するように構成された中心に配設されたガイドピン（64）とを有する中央ドライバー（42）と、停止ピン（32）と、前記停止ピン（32）を支持するように前記壁の直径方向反対側に対向して配設された垂直溝穴（30）を通して前記ドリルビット（12）の外側まで延在するブ

リッジ（３８）であって、前記ねじ山付きねじ（３４）の遠位および近位の端部に位置する前記ねじ山付き部分の間に回転可能に支持されているものと、前記ねじ山付きねじ（３４）を固定したねじ山を介して回転させることによって、あるいは直線動作によって位置決めできるラッチ手段（４０）と、前記ねじ山付きねじ（３４）の一端に作用して前記ねじ山付きねじ（３４）を配備位置に推進させるばね手段（４８）とを含むことと、前記ねじ山付きねじ（３４）が配備位置にあるときには、前記ガイドピン（６４）と刻み目付き表面（７２）が前記骨構造に係合して非回転状態を維持し、前記停止ピン（３２）が前記ドリルビット（１２）とともに回転して前記ねじ山付きねじと共に移動して、前記ドリルビット（１２）が骨構造に貫入するときに前記骨構造の表面からあらかじめ決められた距離を維持し、前記ねじ山付きねじ（３４）は、前記抵抗負荷がかからなくなると前記ドリルビット（１２）とともに回転するため、前記ドリルビット（１２）をさらに貫入させようとする、前記停止ピン（３２）が前記骨構造に接触して、前記ドリルビット（１２）がさらに貫入しないように防ぐことを特徴とする、請求項２５に記載の骨構造に穴をあけるための頭蓋ドリル。

【請求項２７】 前記ねじ山付きねじ（３４）の前記遠位および近位のねじ山付き部分（５６，７０）の間に形成された肩部（６２）を含み、前記中央ドライバー（４２）が前記肩部（６２）に当接することを特徴とする、請求項２６に記載の骨構造に穴をあけるための頭蓋ドリル。

【請求項２８】 前記壁に形成した横方向の孔（７６）を通して延在する本体（７４）と、前記本体に形成された前記中心軸に平行な貫通通路（７８）とを備え、前記貫通通路（７８）の一部は、前記ねじ山付きねじ（３４）のねじ山（５６）と相補形状に内部に形成されたねじ山（８０）を有しており、さらに、前記ねじ山（５６，８０）を偏向して係合させる解放可能なばね手段（９０）を備え、前記本体の端部（９４）は前記本体を、前記ねじ山を解除する方向に推進するために接近可能であり、それによって前記ねじ山付きねじを前記ねじの上の前記ばね手段（４８）によって長手方向に位置決めすることができるよう構成されたラッチ機構（４０）を含むことを特徴とする、請求項２７に記載の骨構造に穴をあけるための頭蓋ドリル。

【請求項 29】 切刃と切刃を覆って環状溝を切断し、抵抗負荷がかからなくなると切断を自動的に停止するシールドを含むドリルビットを設ける工程と、  
ドリルモータとドリルビットを取付けるためのチャックとを設ける工程と、  
前記ドリルビットを前記チャックに取付けてドリルを回転させる工程と、  
ドリルビットを骨構造に係合させ、前記ドリルビットを前記骨構造の中に押し込み、抵抗負荷をかけてシールドを変位させ、前記ドリルモータが起動して前記ドリルビットに回転動作をかけている間にドリルビットによって切刃に環状溝を切断させる工程と、

環状溝を切断することによって形成された骨構造の打ち抜き部分を取除く工程と、

環状溝の切断の際に残った骨構造の打ち抜き部分を前記骨構造の中の穴に再び挿入する工程と、

を含む骨構造に頭蓋通路をあけるための方法。

【請求項 30】 ドリルビットが頭蓋通路の中にあらかじめ決められた距離を越えて貫入しないように阻止するためにドリルビットに取付けた安全機構を設ける工程を含むことを特徴とする、請求項 29 に記載の骨構造に穴をあけるための方法。

【請求項 31】 骨構造に穴をあけるための外科用穴あけ機（10）であって、前記穴あけ機は、底端を有する中空の円筒形の壁に形成されたドリルビット（12）と、前記壁の前記底端に形成され、前記円筒形の壁の円周に位置するとともにそれと一直線上に並んだ切刃（16）と、前記円周に位置し、前記切刃（16）に隣接して配設された可動シールド（18）とを有することと、前記シールド（18）は、前記切刃（16）の少なくとも一直線上に延在して前記切刃（16）が切断しないように阻止することと、前記シールド（18）は、前記穴あけ機（10）が穴あけモードにあるときに抵抗力によって可動であり、前記切刃（16）を露出することと、前記シールド（18）は、前記抵抗負荷が終了すると、自動的に元の位置に戻ることを、さらに、前記ドリルビット（12）をドリルモータ（102）に取付けて前記ドリルビット（12）に回転動作をかける手段（14、100）と、前記シールド（18）の動きに呼応して前記ドリルビッ

ト(12)を前記ドリルモータ(102)との係合から解除するためのクラッチ手段(138)を備えていることを特徴とする、前記最初に記載の骨構造に穴をあけるための外科用穴あけ機。

【請求項32】 前記ドリルビットを前記ドリルモータに取付けるための手段が、ステム(14)と、前記ステム(14)と同軸に配設され、前記ステム(14)に対して回転可能なドライバー(136)とを備え、前記クラッチ手段(138)が前記ドリルビット(12)の垂直通路(132)の中に配設され、一端が前記シールド(18)の上面(107)に当接しており、反対側の端部(150)が前記ドリルビット(12)の上面(146)に延在している垂直ロッド(130)を含み、前記ロッド(130)は、前記シールド(18)によって変位されて、前記ロッド(130)の前記上端(150)が前記ドライバー(136)と係合して前記ドライバー(136)を回転させ、前記ドリルビット(12)を連結して回転させ、前記シールド(18)が穴あけ作業中にドリル通路に骨の間隙を感知して引っ込むと、前記ドライバー(136)を前記ドリルビット(12)との係合から解除することを特徴とする、請求項1に記載の外科用穴あけ機。

【請求項33】 前記クラッチ手段がプラグ(142)と、前記プラグ(142)を前記ドライバー(136)の中に形成された凹部に取付けた前記ドリルビット(12)に向かって推進するばね(144)とを備え、前記プラグ(142)の直径は、前記垂直通路(132)の直径より大きく、前記プラグ(142)が前記ドリルビットの上面(146)上で摺動できるように構成されていることを特徴とする、骨構造に穴をあけるための外科用穴あけ機。

【請求項34】 前記ドリルビット(12)が前記シールド(18)に隣接する前記壁に形成された水平溝穴(107)を含み、あらかじめ決められた間隙を設けてあり、抵抗負荷がかかって終了すると、前記シールド(18)が自動的に変位するように構成されていることを特徴とする、請求項33に記載の骨構造に穴をあけるための外科用穴あけ機。

【請求項35】 前記壁の前記切刃(16)と前記シールド(18)の間に形成された垂直穴(E)を含み、前記シールド(18)は、あらかじめ決められ

た抵抗負荷がかかると前記切刃（１６）と協働して前記切刃（１６）を露出できるように構成されていることを特徴とする、請求項３４に記載の骨構造に穴をあけるための外科用穴あけ機。

【請求項３６】 前記壁に切り込んであり、前記切刃（１６）を形成する溝穴（Ｇ）を含むことを特徴とする、請求項３５に記載の骨構造に穴をあけるための外科用穴あけ機。

【請求項３７】 前記壁手段が前記骨構造の切り込みの幅を決定することと、前記切断作業が完了した後に前記骨の打ち抜き部分（１１０）が残ることを特徴とする、請求項３６に記載の骨構造に穴をあけるための外科用穴あけ機。

【請求項３８】 前記穴あけ機が、前記ドリルビットが切断を終了した後に、前記あけた通路の中にあらかじめ決められた量を超えて貫入しないように阻止するための手段（３２）を含むことを特徴とする、請求項３１に記載の骨構造に穴をあけるための外科用穴あけ機。

【請求項３９】 前記ドリルビット（１２）が中心軸を含むことと、前記貫入しないように阻止するための手段が、近位および遠位の端部にねじ山（５６，７０）を切った長手の軸を有し、前記中心軸に対して同軸に配設されており、前記ドリルビット（１２）を通して延在しているねじ山付きねじ（３４）と、前記ねじ山付きねじ（３４）の遠位の端部（７０）にねじ込み式に支持されており、その底面に骨構造の表面と係合するように構成された刻み目のついた面（７２）を形成している底面と、前記ねじ山付きねじ（３４）の端部から延在し、前記骨構造に貫通するように中央に配設されたガイドピン（６４）とを有する中央ドライバー（４２）と、停止ピン（３２）と、前記壁部に形成され、直径方向反対側に対向して配設された垂直溝穴（３０）を通して前記ドリルビット（１２）の外部に延在するブリッジ（３８）であって、前記ねじ山付きねじ（３４）の前記遠位と近位のねじ山付き部分の間に回転動作ができるように支持されているものと、前記ねじ山付きねじ（３４）を固定したねじ山を介して回転させることによって、あるいは、直線動作によって位置決めさせるラッチ手段（４０）と、前記ねじ山の一端に作用して前記ねじ山付きねじを配備位置に推進させるばね手段（４８）とを含むことと、前記ねじ山付きねじが配備位置にあるときには、前記ガイ

ドピン（６４）と刻み目付き表面（７２）が前記骨構造に係合して非回転状態を維持し、前記停止ピン（３２）が前記ドリルビットとともに回転して前記ねじ山付きねじと共に移動して、前記ドリルビット（１２）が骨構造に貫通するとき前記骨構造の表面からあらかじめ決められた距離を維持し、前記ねじ山付きねじ（３４）は、前記抵抗負荷がかからなくなると前記ドリルビット（１２）とともに回転するため、前記ドリルビット（１２）をさらに貫通させようとする、前記停止ピン（３２）が前記骨構造に接触して、前記ドリルビット（１２）がさらに貫入しないように防ぐことを特徴とする、請求項３８に記載の骨構造に穴をあけるための外科用穴あけ機。

【請求項４０】 前記壁に形成された横方向の孔（７６）を通して延在する本体（７４）と、前記本体に形成された、内部にされ前記ねじ山付きねじ（３４）のねじ山（５６）と相補形状のねじ山（８０）が形成された前記中心軸に平行な貫通通路（７８）と、前記ねじ山（５６，８０）を偏向して係合させるための解放可能なばね手段（９０）を備えた、前記本体（９０）に接触して前記ねじ山（５６，８０）の係合を解除する方向に推進可能であるラッチ機構（４０）を含み、前記ねじ（３４）の上の前記ばね手段（４８）によって前記ねじ山付きねじ（３４）を長手方向に位置決めできることを特徴とする、請求項３９に記載の骨構造に孔をあけるための外科用穴あけ機。

【請求項４１】 前記ねじ山付きねじ（３４）の前記遠位および近位のねじ山付き部分（５６，８０）の間に形成された肩部（６２）を含み、前記中央ドライバー（４２）が前記肩部（６２）に当接することを特徴とする、請求項４０に記載の骨構造に穴をあけるための外科用穴あけ機。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

( 技術分野 )

本発明は、人間および動物の骨および頭蓋骨に使用するための外科用ドリルまたは穴あけ機に関するものであり、さらに詳しくは、ある一定の貫入しきい値に達すると穴あけを自動的に停止するタイプのものに関する。

【 0 0 0 2 】

( 背景技術 )

外科用機器技術においてよく知られているように、頭蓋骨に穴をあけるための管錐、または頭蓋ドリルまたは穿孔器は、ある一定の深さに到達すると、即座に停止しなければならない。これは、穴あけが頭蓋骨の深さを越えて骨構造の下にある脳脊髄硬膜および／または脳脊髄硬膜の下にある脳に貫入しないためには、非常に重要である。この機能を備えた頭蓋ドリル機器を開示した従来の特許は数多く、そのほとんどの部分において、これらの機器は、同心型穴あけ機または内側ビット（前側ドリルヘッド組立体）と外側ビット（後続外側ドリル）を含む頭蓋ドリルを使用している。内側ビットは、オペレータがドリルにかけた圧力に起因する骨に対する負荷を感知し、内側ビットが抵抗力を感じなくなると穴あけは、内側ドリルビットの軸方向の位置に呼応するクラッチ型機構によって停止する。このタイプのドリルまたは穴あけ機を実証している特許は、1986年7月15日にベーカー氏に付与された「頭蓋穴あけ機」と題した米国特許第4,600,006号、1991年4月16日にベーカー氏に付与された「頭蓋穴あけ機用ドリルヘッド組立体」と題した米国特許第5,007,911号、1989年12月5日、ベーカー氏に付与された「凹型切断部を有する頭蓋穴あけ機」と題した米国特許第4,884,571号、1987年10月13日にベーカー氏に付与された「頭蓋穴あけ機」と題した米国特許第4,699,550号、1994年7月19日にメルール氏他に付与された「外科用ドリル」と題した米国特許第5,330,480号、1990年8月28日ベーカー氏に付与された「骨構造に孔をあける方法」と題した米国特許第4,951,690号、1989年2月14日、ベーカー氏に付与された「頭蓋穴あけ機」と題した米国特許第4,80

3, 982号、1982年12月7日レイメルス氏他に付与された「頭蓋ドリル」と題した米国特許第4, 362, 161号、1984年6月26日、レイメルス氏他に付与された「頭蓋ドリル」と題した米国特許第4, 456, 010号、および1989年5月16日、ワルス氏に付与された「頭蓋ドリル用組立スリーブ」と題した米国特許第4, 830, 001号がある。

#### 【0003】

上記の特許に記されたこれらのタイプの機器においては、ドリルビットはクラッチに動作をかけてドリルを最終的に停止させる。これは、内側ビットが抵抗力を感知しなくなったときに起きる。一般的に、機器は、ピンとドリル本体とドリル部材と連結するスロット型ばね偏向クラッチとを使用する。そして、ドリルを骨構造に対してばねの偏向を上回るだけの力で位置させ、クラッチがドライバーに係合して、ドリル部材とドリル本体がともに回転する。ドリル本体上の穴ぐりがドリル機構を支持し、ドリル部材は、骨構造を貫通すると、ドリルの残りの部分が頭蓋骨の空洞に向かって進むことなく、解除するようになっている。あきらかに、クラッチ機構は、ドリルが完全に止まるまでに、ある一定の距離だけ軸方向に変位しなければならない。場合によっては、この軸方向の距離によるドリルの貫入の深さが問題となる。

#### 【0004】

この発明の重要な局面は、市販品として入手可能な、上記のような従来の特許で示されているようなタイプのクラッチ機構を排除することである。本発明は、ドリルビットが抵抗力を感知なくなるとすぐに貫通を停止する穴あけ機固有の手段を提供している。本発明の穴あけ機においては、穴あけ作業により、骨構造に環状の溝を形成して、芯または打ち抜き型の骨の一部をそのまま残し、その打ち抜き部分を再利用して前にあけた同穴を部分的に埋めることができるようにする。これは、明らかに骨構造の穴の閉鎖において、医学的に有利であり、患者の回復過程を早めることができる。

#### 【0005】

本発明においては、穴あけ機またはドリルビットは、ドリルビットまたは穴あけ機を外したときに自動的に切断を停止する（回転は、オペレータがドリルモー



タを停止すると停止する)。穴あけ機は、円筒形状であり、コップのような形のドーナツ型の底縁部を形成している。切刃は、底縁部の円周内に形成され、円周上に位置し、シールドの役目を果たす隣接する円周部に面している。シールドは、ばねを搭載しており、抵抗力に対抗して押し付けられると、軸方向上向きに偏向され、切刃の縁部が露出して、切断位置を決定する。抵抗力がなくなると、シールドは自動的に元の位置に戻り、切刃を非切断位置に保護する。

#### 【0006】

本発明は、穴あけ機のドリルビットとともに回転し、同じ距離だけドリルビットを変位させる停止ピン組立体を使用して、穴あけ作業中、停止ピンが穴をあける骨構造の外表面から一定の距離を保つようにすることを意図している。すなわち、プロングを、例えば0.3ミリメートル(mm)の間隔を空けて設定すると、停止ピンの端部と骨構造との間の間隙が、穴あけ作業を開始してから、穴あけ作業が終了するまでこの正確な距離を保ち、オペレータが穴あけ機にかけた追加の力のみにより、穴あけ機が軸方向に移動するようになる。穴あけ機をさらに軸方向に移動させると、停止ピンが0.3mmの間隙に貫入し、骨構造に接触するまで移動する。これにより、穴あけ機のドリルビットが頭蓋にあけた孔を越えて貫入しないように阻止し、脳脊髄硬膜に接触しないような安全な距離を保つことができる。この安全機構により、ドリルビットから抵抗力がなくなった時に穴あけ機が一度設定した0.3mmを超えて変位することはない。明らかに、停止ピン支持組立体は、外科医が頭蓋作業中に穴あけに必要な以上の力をかけることによって、不本意に脳脊髄硬膜を傷つけないようにするための手回り品に過ぎない。穴あけがさほど厳密でなく、穴あけしきい値を考えなくてもよい他のタイプの作業では、本発明のドリルは、安全機能のついていない実用性を重んじたものとしてすることができる。停止ピンの間隙設定は、後に本発明の詳しい説明とともに説明するように、あらかじめ設定できるということは明らかである。これまでの説明で明白なように、本発明の停止ピン機能と穴あけの容易さにより、従来の穴あけ機を使った際にも脳脊髄硬膜に損傷を与えずに穴あけ作業をタイミングよく停止できる自信のない外科医が持つ、穴あけ機を使用することに対する抵抗を克服することができる。

## 【 0 0 0 7 】

本発明を再利用可能な機器に適用することもできるが、分野によっては、機器を使い捨て機器として使用することを意図した方が、訴求力があるであろう。いずれの場合も、本発明は、製作が比較的安価であり、操作が簡単であることを特徴としている。後の説明で詳しく述べるように、二つの実施形態を開示している。第1の実施形態は、最小数の構成部品を含む第2の設計である。第2の実施形態は、第1の実施形態の場合より多くの構成部品を含む第1の設計である。いずれの場合も同じ機能を果たす実用性を有しており、本発明の範囲にもとることなく、多数の実施形態が可能であることは、当業者によって理解できるところである。

## 【 0 0 0 8 】

本発明の二つの実施形態を実際にテストしてみたところ、オペレータは、頭蓋骨の骨構造に穴をあける際、上記の引用特許の幾つかの中で説明されているタイプの、市販製品として入手可能な穴あけ機を使用する際に必要とする力と比較すると、オペレータが必要な力が小さいということがわかった。また、ドリルビットが切断を停止すると、その停止が非常に正確なので、打ち抜き部分の底部に穴あけ機によって穴をあけられた環状溝の幅だけ延在するきわめて薄い部分的な細片が骨の打ち抜き部分に付いた状態で残る。これは、穴あけ機が骨構造の底面を越える前にドリルビットによる切断の自動停止が働いたということを意味する。細片が残らないようにするためには、ドリルビットの切刃を変更して切刃の側面にある輪郭をつければよい。ドリルビットの側面とは、外側円周面である。

## 【 0 0 0 9 】

適用方法によっては、ドリルビットを穴あけ作業中のある点で回転を停止するのが望ましいものもある。これは、特に、骨構造が、骨の上面が底面と異なる形状であり、輪郭が極度に異なるような場合がそうである。このような場合は、場所によって骨の厚みが変わり、骨構造の厚みが大きく推移する。このような場合、ドリルビットの一部では隙間ができ、残りの部分が骨構造に接触してしまう。このような状況下では、穴あけ作業を終了するのが望ましい。本発明では、隙間を感知し、ドリルビットをドリルモータからの係合を解除してドリルビットの回

転を停止し、穴あけ作業を終了するクラッチ機構を使用している。

【 0 0 1 0 】

( 発 明 の 開 示 )

本発明の目的は、改良された穴あけ機を提供することにある。

【 0 0 1 1 】

本発明の特徴は、これまで知られたクラッチ機構を排除して、穴あけ機が希望する穴の深さのしきい値に達すると本質的に停止する穴あけ機を提供することにある。穴あけ機のドリルビットは、円筒形であり、コップに類似した形状に形成されたドーナツ型であり、切刃は底縁部に形成され、円周面に位置しており、やはり円周面にあるシールドに隣接している。シールドは、可動であり、弾性材料からなるか、またはばねを搭載しており、骨構造に押し付けられると自動的に変位するように構成されている。抵抗力が存在するかぎり、シールドは変位し、穴あけモードにあるときにはこの小さい軸方向の変位により切刃が露出する。抵抗力が取除かれると、シールドは、その元の位置に戻り、切刃を覆ってそれ以上の穴あけや貫入が行われなように阻止する。

【 0 0 1 2 】

本発明のもう一つの特徴は、穴あけ機の穴あけ作業が、直径が穴あけ機の内径と等しい骨構造の芯または打ち抜き部分を残す環状溝を形成することである。この打ち抜き部分は、あけた穴を部分的に充填するのに再利用することができる。

【 0 0 1 3 】

本発明のもう一つの特徴は、穴あけ機が最小数の構成部品からなり、ある実施形態のドリルビットは、切刃を有する単一の一体型装置であり、シールドがドリルビットの基部または底部に一体式に形成されている。ドリルビットの中に好都合に配置した別個の溝により、シールドの動作を制限し、切刃の深さの限度を決定する。切刃は、機械加工による好都合な別個の切り込みおよび溝穴によって形成されている。ドリルビットは、シールドが隙間の距離だけ変形して、力がかからないときには元の非切断位置に戻るように、また、鋭利な切刃が得られるように、弾力性の高い外科用金属またはプラスチック材料から構成されている。もう一つの実施形態では、シールドは、切刃に隣接して固定されている別個の構成要

素であり、切刃から変位して穴あけ作業中に切断できるようにばねを搭載している。

#### 【 0 0 1 4 】

さらに、本発明は、穴あけ作業がその穴あけ切断深さのしきい値に達した後に、穴あけ機があらかじめ決められた距離を越えて貫入しないように阻止する安全機構を実施している。穴あけ機は、ばねを搭載しており、ベースの中心に固定されたねじ山つきねじを含み、ねじ山つきねじに着脱式に固定されたラッチ機構によって固定位置に保持されている。停止ピンブリッジ／停止ピン要素は、ねじ山つきねじの軸部に固定されており、ドリルビットとともに、そしてねじとは相対的に回転するが、ドリルビットに対して長手方向に並進移動する。ねじは、ラッチと機能的に接続されており、切断の深さを模倣しているため、停止ピンは、切断中の骨の外部から極微の距離だけ間隔を空けた状態を保ち、ドリルビットは、骨構造の外面に接触する前に、このあらかじめ設定した距離より大きい距離を移動することはできず、よって穴あけ機が骨構造の底面を超えて挿入されないように阻止することができる。

#### 【 0 0 1 5 】

初めに、そしてドリルビットを操作する前には、ドリルビットは配備した状態で包装されている。外科医は、単にドリルビットをドリルモータに取り付けて切断を始めるだけでよい。ねじ山つきねじの端部にある三角形のガイドピンが、骨構造の中に貫通し、中央ドライバーの底面が骨構造に当接すると、ドリルビットが、切断を実行している間、ガイドピンと中央ドライバーがねじを回転しないように保持する。抵抗力がなくなると、シールドは、その元の位置に戻り、切断が停止して、ラッチ機構がねじを引っ込んだ位置に保持する。ドリルビットを再利用する場合、切断作業を開始するには、ねじ山つきねじを配備する必要がある。ラッチの変位により、ねじ山つきねじが配備され、本来の位置に戻り、頭蓋骨または骨構造の表面と一直線上にならんで作業が反復できるようになる。

#### 【 0 0 1 6 】

本発明のもう一つの特徴は、穴あけ機の操作が簡単であり、ヤコブチャックのような適したチャックを備えた標準的なドリルモータすべてに適合し、安価に製

造でき、組立と操作が比較的簡単であるという点である。そして、重要な点は、本発明の穴あけ機は、外科医に、ドリルが停止ピンで設定した、あらかじめ選択した隙間以上に貫入することは決してなく、よって、脳脊髄硬膜に接触する可能性を排除できるという自信をもたせることができるというところである。

【0017】

本発明のもう一つの特徴は、シールドが穴あけ作業中に骨構造の間隙を検出すると、ドリルビットの回転を自動的に停止し、よって、穴あけ作業を停止するクラッチ機構をドリルビットにオプションとして設けたことである。

【0018】

本発明の既述の、そして他の特徴は、次の説明および添付の図面により、さらに明らかとなろう。

【0019】

(発明を実施するための最良の形態)

本発明の好ましい実施形態について頭蓋ドリルまたは穴あけ機として説明してきたが、本発明のドリルは、人間と動物両方の患者のあらゆるタイプの骨構造に穴をあける実用性を有することは理解できよう。

【0020】

本発明は、中空の円筒形の壁が底面を含むようなスリーブまたはカップのような形状のドリルビット部12(ドリルビット)を有する、全体を参照番号10で表した穴あけ機を備えた、本発明の好ましい実施形態を表した図1から9を参照することによって最もよく理解できる。円筒形壁の上部から延在する軸14はドリル部12を形成している。軸14は、例えば、毎分800回転で作動する、様々な市販のドリルモータに使用する市販のチャックに相当する寸法である。円筒形の壁の底縁部に隣接するドリルビット部は、切刃16とシールド18に隣接して縦横に溝が走っており、この後説明するように、本発明が必要とする可撓性と、切断および保護特性を確保できるように構成されている。切刃16は、円筒形の壁の周面内にあり、シールド18は、同一面上にあり、抵抗力がかったときにはシールドが切刃を露出するように変位し、抵抗力が取除かれると、シールドは自動的に、一時的にその元の位置に戻ってそれ以上切断が進まないように阻止

する。

#### 【 0 0 2 1 】

ドリルビットは、単体であり、自動可撓性、適度な切刃寸法およびシールドと切断面との間で所定の関係を必要とするため、図7から10では、ある特定の寸法の穴あけ機において満足の行く結果を得られたことが証明された所定の寸法を示しており、異なる寸法の穴をあけるためには異なる寸法に作成することが可能であることを記している。相対的に水平な溝穴20の幅は、例えば0.090インチ(0.2286cm)であり、そのシールド18の端部に隣接する接合部では、例えば0.030インチ(寸法A, 0.0762cm)である。水平溝穴20は、シールド18の底面から例えば0.042インチ(寸法B, 0.10668cm)だけ間隔を空けて位置しており、底面は、僅かに、例えば7°の傾斜が付いている(寸法C)。シールド18の間隙22における壁厚は、例えば、0.078インチ(寸法D, 0.19812cm)である。シールド18の端部24における半径は、例えば、0.045インチ(寸法R, 0.1143cm)であり、切刃16の薄刃26を機械加工できるようになっている。シールド18と切刃26との間の間隔は、例えば、0.032インチ(寸法E, 0.08128cm)であり、切刃16の傾斜底面の基準ベースは、例えば、2 (寸法F)である。シールド18と薄刃26の縁部の角度は、例えば15 (寸法N)である。垂直溝穴28の幅は、例えば、0.140インチ(0.3556cm)であり、半径Rに隣接して延在している。切断工程で十分なリリーフを有する正確な切刃26を得るためには、薄刃26に隣接する切刃の底部を、例えば5 (寸法G)とし、薄刃26からの間隔を小さくして、基準線に対する角度を例えば7 (寸法H)に増やす。切刃16の底部は、シールド18の底部から軸方向に0.020インチの間隔を空けて位置している(寸法J)。明らかに、上記の寸法は、構築され、テストで満足の行く結果を出したある一つの穴あけ機を説明することだけを意図したものである。また、装置の寸法や選択した材質によって、他の寸法とすることも可能であるということは、当業者によって明らかに理解できよう。

#### 【 0 0 2 2 】

ドリルビット12の直径方向に配設された垂直溝穴30(図9)は、回転駆動

と停止ピン 32 の誘導を行う。溝穴 30 の端部は、例えば 0.023 インチ（寸法 M, 0.05842 cm）だけ間隔があいている。図 8 は、切刃 26、シールド 28、溝穴 28 および 30 の相対的位置を示しており、溝穴 20 の長さは、例えば角度 45（寸法 L）の点線 K によって表されている。この穴あけ機的设计で重要なのは、シールドは、抵抗負荷が取除かれたらすぐにもとの位置に自動的に戻られなければならないということと（変位量は間隙 A によって決定する）、切刃はドリルビットと共に直接機械加工でき、穴あけ機の切断は一方向であり、穴あけ作業中を通して、停止ピン 32 が自動的に頭蓋構造内へのドリルビットの前進を模倣して、穴あけする骨構造の表面上に所定の距離だけ延在するようにあらかじめ調整されていることである。好ましい実施形態においては、1 対の直径方向に配置されたシールドと切刃が開示されているが、シールドや切刃の数は、本発明の範囲を限定するものではない。

#### 【 0023 】

図 2 から図 6 に示したように、穴あけ機 10 は、一体構造のドリルビット 12 と、軸 14 と、ねじ 34 と、停止ブリッジ 38 内に支持された停止ピン 32 と、全体を参照番号 40 で示されたラッチ機構と、中央ドライバー 42 からなる。ドリルビット 12 は、おおむね円筒型カップと同様の形状であり、中心部 43 が中空であり、底部が開放されて上部 44 が閉鎖されている。軸 14 は、コイルばね 48 によって下方向にばねを搭載したねじ部材 34 を受容するための中央中空部 43 内に延在している中央直線貫通孔 46 を含んでいる。ねじ 34 の端部とばね 48 との間に配設されたボールシート 50 により、ねじが軸方向に並んだ位置に確実に変位する。コイルばね 48 は、上部が軸 14 の内径上に形成された環状溝 52 に適合する保持スプリットリングによって設置されている。ねじ 34 の直径が大きい部分 56 は、最上部から直径が小さくなっている部分 58 の近くまでねじ山が切られている。ねじ山が切られていない軸部 60 と、二つの異なる直径部分の接合部に形成された肩部 62 が停止ブリッジ 38 を収容する役割を果たす。その理由は次に述べる。ねじ 34 の下側端部 64 は、幾つかの切子面で先細形状になっており、ドリルビットの中心軸と同心である、中心に配設された鋭利なガイドピン 66 と正しく一線に配列されている。ねじ 34 は、中心穴 68 の内側に

ねじ山 70 をねじ込むためのねじ山が切ってある中央ドライバー 42 によってドリルビット内に保持されている。図 2 を見るとわかるように、中央ドライバー 42 の底面 72 は、刻み目が付いており、ダイヤ型の鋭利にとがった表面に形成されている。表面 72 を有するガイドピン 64 の鋭利な先端 66 は、別個の切子面形状と底部の刻み目がついた面 72 とともに摩擦面と、ねじがドリルビットとともに回転しないようにするためのホルダとを形成するように設計されている。ドリルビットは、ドリルが骨構造に貫入するに従ってねじに対して回転する。よって、ねじが運転位置に来ると、ガイドピン 64 の先端 66 が骨構造に貫通し、底面 72 が骨構造の外面を保持して切子面と摩擦によってねじが回転しないように阻止する。

#### 【 0024 】

ラッチ 40 は、ねじを、分度器が使用できる状態となるまで、ねじ山の付いた係合位置、または引っ込んだ位置（図 3）に保持する。使用中、ラッチは、穴あけ操作が開始するとねじ 34 が係合する通常的位置にある。ラッチ 40 は、ドリルビット 12 の上部 44 の直径方向に相対する端部に形成された横方向の孔 76 および 79 の中に適合するプランジャ要素 74 からなる。ラッチ 40 に形成された孔 78 はドリルビット 12 の中心軸に位置してねじ 34 を収容する寸法となっている。図 2 および 4 に最もよく示すように、ラッチ 40 は、孔 76 の中に適合し、ねじ 34 は、寸法の大きい穴 78 の中を通っている。穴 78 の一端は、ねじ 34 のねじ山 56 と相補形状のねじ山 80 が切ってある。この部品を製造する際には、孔にねじ山を切り、孔の半分のねじ山を削り取る。孔はねじ山 80 をねじ山 56 との係合から解除することができるように十分な大きさであることは理解できよう。ラッチ 40 の直径が小さい部分 82 は、ドリルビット 12 の直径が小さい、二つの孔 76 および 77（図 4 参照）の両端の接合部に形成されている部分 84 の中に適合するような寸法である。この直径が小さい孔 84 は、コイルばね 90 を保持するための肩部 88 とラッチ 40 の移動を制限するためのストッパとして働く肩部 92 を形成する環状鏝 86 を形成している。ねじ山付き孔を有するキャップ 94 は、組立体を定位置に固定するラッチ 40 のねじ山付き端部 96 にねじ込む。ばね 90 は、圧縮されており、キャップ 94 の端部を押圧してねじ



山 80 をねじ山 56 と係合させるように継続的に推進する。この係合を解除するためには、キャップ 94 の端部を押してねじ山 80 をねじのねじ山 56 から解除することにより、オペレータがねじ 34 の位置を引っ込んだ位置に移動させ、ねじ 34 を引っ込んだ位置から穴あけ手順を開始する位置に配備すればよい。引っ込んだ位置には、主に、一回目の操作後になり、再使用できるようになるには、引っ込ませなければならない。

#### 【 0 0 2 5 】

上の段落で述べたように、本発明は、ドリルビットが骨構造の底部をあらかじめ決められた量を超えて貫入しないようにするための安全機構を採用している。この安全機構は、2本の停止ピン 32 と停止ブリッジ 38 と、ねじ 34 と、ここでたった今説明したラッチ 40 とからなる。停止ピン 32 は、それらがドリルビット 34 の外面に隣接して配設されていれば、溶接、ろう付け、ねじ固定または一体化構造にするなどのような適した方法で停止ブリッジに固定することができる。停止ピン 32 とブリッジ 38 は、一体構造の部材として作用することが理解できよう。ブリッジ 38 の中央貫通孔 96 は、ねじ 34 の軸部 60 の直径より僅かに大きい寸法であり、ブリッジ 38 と停止ピン 32 がねじ 34 に対して回転するように構成されている。ブリッジ 38 の幅は、直径方向に配設された溝穴 30 の中に適合するような寸法であり、ブリッジ 38 がその中で垂直方向に移動し、ともに回転できるように構成されている。溝穴 30 は、ブリッジ 38 のガイドとして、そしてブリッジ 38 と停止ピン 32 を回転させるための回転駆動機構として機能する。ねじ 34 は、ブリッジ 38 の孔 96 に嵌合し、ブリッジ 38 は、ねじ 34 の肩部 62 と中央ドライバー 42 の上面との間に取付けられている。

#### 【 0 0 2 6 】

上記のことから、ブリッジ 38 と停止ピン 32 は、ドリルビット 12 とともに、そしてねじ 34 に対して回転し、ドリルビットが骨構造に貫入するので、そしてラッチ 40 がねじ込み可能にねじ 34 に固定されているので、停止ピン 32 とブリッジ 38 が骨構造の外面に対して同じ相対的位置を保ち、ドリルビット 12 は開けた穴の中に軸方向に移動する。ラッチ 40 のねじ山 80 は、ねじ山 56 と係合して保持されている。停止ピン 32 の端部が骨構造の外部（間隙）から変位

する距離が、停止ピン 32 の長さ とブリッジ 38 と肩部 62 の関係とに基づいて  
いることは明らかである。

### 【 0027 】

( 穴あけ機の操作 )

操作中、軸 14 が、適した市販のモータ付きドリル 101 に固定されている適したチャック 100 の中に挿入され、穴あけ機 10 は、作業の穴あけ部分を実行する準備ができた外科医によって定位置につけられる。穴あけ機は、すでにねじ山付きねじを、ガイドピンがドリルビットの切刃を越えて延在している配備位置につけた状態で包装されている。この時点で、外科医は、作業を行う準備ができていることになる。ガイドピンは、穴をあけたい場所に配置し、モータを起動させてドリルビットを回転させ、ガイドピンを骨に貫入し、中央ドライバー 42 を骨構造に向けて駆動して、ダイヤ型の刻み目 72 が三角形のガイドピン 64 とともにねじを回転しないように摩擦保持する。上記の様に、ガイドピンが骨構造に対して抵抗力をかけ、底の刻み目付き表面 72 が骨構造と接触するため、ねじ 34 は、固定された状態を保ち、ドリルビット 12 は、回転する。また、停止ピン 32 は、初期の配備位置にあるときにはねじ 34 とともに動き、上記の様に、ストッパ 36 の端部と骨構造 114 の外表面との間のあらかじめ決められた 0.03 mm の間隙分だけ変位することがわかる ( 図 5 )。穴あけ機 10 が運転状態にあるときには、外科医は穴あけ機に圧力をかけて下方向に押し付け、それにより、シールドが変形して軸方向上方向に移動し、図 6 に示すように切刃 16 の薄刃 26 を露出する。さらに外科医が圧力をかけると、切刃 16 がさらに露出される。切刃の露出量は、シールド 18 がドリルビット 12 上の突起 106 とシールド 18 の上面上の突起 107 によって限定される間隙 22 によって決まる。ドリルビット 12 が骨構造の中に進むに連れ、骨構造の芯または打ち抜き部分が中空の凹部 43 の中に移動してそこで把持されるか、あるいは骨構造の中に残る。ドリルビットが骨構造の底縁で、開ける穴の深さに達すると、抵抗力が停止し、シールド 18 が自動的に元の位置に戻って、切刃 16 を覆い、それ以上切断しないように阻止する。ドリルビットが回転している限り、停止ピン 32 は、回転するが、0.03 mm の間隙距離は保つ。打ち抜き部分 110 が骨構造から分離する

とすぐに、ねじ 34 がドリルビット 12 とともに回転して、あきらかにドリルビット 12 はねじに対してそれ以上進むことができなくなることが理解できよう。ブリッジ 38 と停止ピン 32 を支持しているねじ 34 とドリルビット 12 は、単体として作動する。外科医がさらに力を加えると、穴あけ機 10 と停止ピン 32 は軸方向に 0.03 mm 変位する。穴あけ機に対し、下方向にさらに力を加えることにより、装置全体が下方向に移動し、停止ピン 32 が骨構造の上面に押し付けられ、ドリルビットがそれ以上貫入しないように防ぐことが明らかである。したがって、穴あけ機は、頭蓋通路にさらに貫入して脳脊髄硬膜 116 や脳 118 に接触することはない。穴あけ機を取り外した後、打ち抜き部分 110 は、自然に落下するか、あるいは、把持されたままとなり、把持された場合は、外科医によって物理的に取り外される。それが上記のようなテスト中に見られた小さい細片によって、あるいは自然に穴に残ったことによって穴の中に保持されている場合には、その穴から除去するために特殊な工具やピンセットを使って残りの打ち抜き部分を引き出す必要がある場合もある。図 9 に示したように、略図で示した打ち抜き部分 110 は、図 10 に略図で示しているように骨構造 114 に形成された穴 112 を再び埋めるのに使用することができる。

#### 【0028】

ドリルビットは使い捨てにできるように考えているが、再使用できるようにしてもよい。この場合、ねじ山つきねじは、引っ込んだ位置にあり、ラッチ 40 によって保持されている。そしてキャップ 94 を押すことによって配備する。つまり、ばね 90 を圧縮し、ラッチ 40 を右側に位置させて、ねじ山 90 と 56 の係合を解除する。この係合の解除により、ばね 48 は、ねじ 34 を下方向に、ガイドピン 64 の先端 66 が骨構造の中に貫通する位置に載置されるまで移動させる。そして上記のような操作を繰り返す。

#### 【0029】

図 11 から 22 に例示した実施形態は、穴あけ機がかなりの数の追加の構成部品を含んで設計されていることを除いては、図 1 から 10 までで開示した実施形態とまったく同じである。これらの図を見ればよくわかるように、頭蓋ドリルまたは穴あけ機 10 は、ドリルビット 12 (すべての図面において類似した部品は

同じ参照番号を使用している)、軸14、切刃16aおよびシールド18aを有している。この実施形態と、図1で開示したものとの主な違いは、ドリルビット12aとシールド18aの設計である。この実施形態では、シールド18aは、形状がアーチ形の別体の構成部品であり、ドリルビットの環状部分を形成する厚みおよび曲率のようなある寸法を満たしている。シールド18aは、ドリルビット12の上面に押し付けられたヘッド122を含むボルト120によって切刃16に隣接して支持されており、シールド18aに堅固に固定されている。プランジャ要素124は、ドリルビット12の上部44に形成された軸方向の凹部126に嵌合し、コイルばね128が搭載されている。図16は、シールド18aが、抵抗負荷がほとんど、あるいはまったくかけられていない場合の準備位置にあるところを表している。図17は、抵抗負荷がかかり、切刃16を切断位置に載置した時のシールド18aの変位を表している。

#### 【0030】

図14、15、18～20に示したラッチ40、ねじ34、および停止ピン32は、図1から6に関して説明したものと同一であり、同じように操作するが、わかりやすく、便利なように、その詳細な説明は省略しており、ここでは、参照として引用している。図22および23に示すように、切刃16が骨構造の底部に到達し、切断する穴の深さに達したら、抵抗負荷がなくなり、無負荷によりシールド18aが上昇位置に保持され、自動的に元の位置に戻って、切刃26より下に突出し、さらに切断しないように阻止する。図1から6における発明の操作に関して説明したように、停止ピン32が骨構造114の外表面に接触して、頭蓋通路の中に貫通しないように阻止する。

#### 【0031】

適用方法によっては、骨の打ち抜き部分に細片が形成されないように排除するほうが望ましい場合もある。例えば、ドリルビットが骨構造の表面と平行でない場合は、細片は傾斜した方向に回転して脳脊髄硬膜に接触する潜在性を残す。この問題を未然に防ぐため、図7および7Aに示すように、切刃16の側面を、参照記号Gで示したような底縁部から軸方向上に向かって延在し、ドリルビット12の周囲に沿って延在する短い距離だけ傾斜させている。シールド18の対応す

る表面も同様に傾斜しており、二つの面が切断中におおむね互いに一致するように構成されている。ドリルビットの切刃とシールドにおけるこの小さい変更により、前のテストのうちのいつくかにおいて骨の打ち抜き部分 110 の底部に見られた細片を完全に除去することができるということがテストで証明されている。

#### 【0032】

適用方法によっては、作業のあらかじめ決められた時点でドリルビットの回転を停止するのが望ましい場合もある。底面と上面の形状が著しく違い、骨の厚みに極度の変化がある場合は、骨の底部に到達する前にドリルビットの回転を停止するのが望ましいこともあり、特に、ドリルで開けた領域の一部に骨がないところがある場合はそうである。このような状況においては、骨がない部分に達したらずちに切断を終了するのが望ましい。そのため、本発明は、この骨構造のないことを検出し、ドリルビットの回転を止め、よって、それ以上の骨構造の穴あけを停止するクラッチ解除機構を含んでいる。この時点では、穴あけを続けなくても外科医が骨の打ち抜き部分を折り取ることができる。いずれの場合にも、さらにどれだけ続けるかについては外科の任意で行うことができるようになっている。

#### 【0033】

図 24 および 25 は、骨構造で間隙を感知したらドリルビットの回転を終了する目的を果たすクラッチ解除機構を表している。図 24 および 25 に示しているように、長手のロッド 130 がドリルビット 12 に形成された長手の通路 132 の中にはめ込まれており、垂直方向にドリルビット 12 の上に形成された放射型鉤 134 の上部まで延在している。軸 14 (図 1) はこの実施形態では上部 138 が市販のハドソンチャックの雄部に形成され、ドリルモータに適合するように構成されたドライバー 136 を収容するように変形してある。ドライバー 136 は、ステム 14 に対して回転動作を行うように取付けられており、よって、減結合モードでは、ステムは、全体が参照番号 138 で示されているクラッチ機構の動作が停止され、ドリルモータが作動モードになっているときには固定したままの状態を保つ。

#### 【0034】

図24および25からわかるように、端部140は、シールド18の上部にある突起107に接触している。クラッチ機構138は、プラグ142とドライバー136の底部に形成された凹部146内に保持されたコイルばね144からなる。図示の如く、プラグ142の直径は、通路132の直径より大きく、プラグ142の底面146が通路132の開口を越えて延在し、鋸部134の上面148に接触する。

【0035】

これまでの説明で明らかなように、穴あけモードになっているときには、シールド18は変位し、間隙22を閉鎖し、ロッド130を変位させて垂直方向上向きに移動させる。端部150はプラグ142をばね144によってかけられる負荷に対向して変位させる。端部150がドリルモータによって駆動されるドライバー136に係合するため、ドリルビットも一緒に回転し、切断作業を実行する。シールドが穴あけ中の穴に間隙を感知するや否や、引っ込んだ位置に戻り、ドリルビットのクラッチを解除し、ドライバーから外す。ドリルビットが回転を停止し、ドリルビットが開けた穴の底部まで到達していなくても穴あけ作業を終了することは明らかである。

【0036】

穴あけ作業のこの時点で、外科医はドリルビットを外すことができ、骨の打ち抜き部分110(図14)は、まだ骨構造に付いている状態であるため、外科医が適当な工具で骨の打ち抜き部分を部分的に開けた穴から取り外し、付着している残りの骨構造を壊して骨の打ち抜き部分を取除く。

【0037】

この発明について、詳細な実施形態によって示してきたが、形式やその詳細においては、さまざまな変更が、本発明の精神と請求の範囲にもとることなく可能であることは当業者によって了承されよう。

【図面の簡単な説明】

【図1】

図1は、本発明の穴あけ機を示す、斜視立面図である。

【図2】

図 2 は、図 1 に示した穴あけ機の分解図である。

【図 3】

図 3 は、図 1 の穴あけ機を縦中心線に沿って切った断面図であり、ドリルビットを引っ込めた状態を表している。

【図 4】

図 4 は、ドリルビットを切断位置に配備した後に図 3 の線 4-4 に沿って切った断面図である。

【図 5】

図 5 は、ドリルビットの切刃の下に軸方向に延在するシールドと、穴あけ位置にあるガイドピンを示した立面図である。

【図 6】

図 6 は、図 5 と同様の立面図であり、シールドが変位し、切刃が切断位置に接近しているところを示したものである。

【図 7】

図 7 は、本発明の機能性を確保するためのドリルビットの寸法と、骨の打ち抜き部分上に細片が形成されないように阻止するために切刃上に設けた斜面を表した立面図であり、図 7 A は、線 7 A - 7 A に沿って切ったドリルビットの切刃の拡大図である。

【図 8】

図 8 は、やはり寸法を表した底部平面図である。

【図 9】

図 9 は、図 8 に示した図は、右側の一部の立面図である。

【図 10】

図 10 は、ドリルビットの寸法を表した部分拡大断面図である。

【図 11】

図 11 は、穴をあけた人間の頭蓋骨の一部と、穴あけ機を取り外すことによって切断された芯を表した略図である。

【図 12】

図 12 は、図 11 の略図であり、芯または打ち抜き部分を開けた穴の中に戻し

て装入した状態を表したものである。

【図 1 3】

図 1 3 は、本発明のもう一つの実施形態を例示した斜視図である。

【図 1 4】

図 1 4 は、穴あけ機の縦中心軸に沿って切った断面図である。

【図 1 5】

図 1 5 は、図 1 4 の線 1 5 - 1 5 に沿って切った断面図である。

【図 1 6】

第 1 6 図は、穴あけ機の立面図であり、ガイドピンがドリルビットの切断作業の直前に骨の表面に貫通したところを表したものである。

【図 1 7】

図 1 7 は、図 1 6 に示した穴あけ機と同一の立面図であり、シールドが引込み、切刃が露出して切断作業を行っているところを表したものである。

【図 1 8】

図 1 8 は、本発明の第 2 の実施形態を表した、部分断面部分立面図である。

【図 1 9】

図 1 9 は、ラッチ機構を表した部分断面部分立面図である。

【図 2 0】

図 2 0 は、ラッチ機構の部分平面図である。

【図 2 1】

図 2 1 は、停止ピンの取付けを表した、図 2 0 の線 2 1 - 2 1 に沿って切った断面図である。

【図 2 2】

図 2 2 は、切刃が穴あけ作業用に露出している、穴あけ機操作時を表した図である。

【図 2 3】

図 2 3 は、シールドから負荷が取除かれ、その非切断位置に自動的に戻った穴あけ機を表した図である。

【図 2 4】



図24は、穴あけ機の部分断面部分完全立面図であるドリルビットが引っ込んだ位置にあるところを表した図である。

【図25】

図25は、穴あけ作業中にドリルの通路に間隙を感知するとドリルの回転を自動的に停止する役割を果たすクラッチ機構の例を表した立面断面図である。

【図26】

図26は、図25に示したオプションのクラッチ機構の詳細を表す拡大部分断面図である。

【図1】

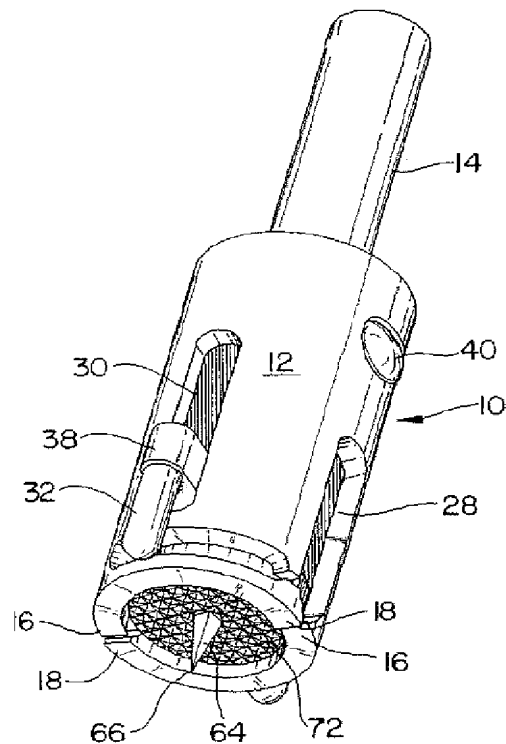


FIG. 1

【 図 2 】

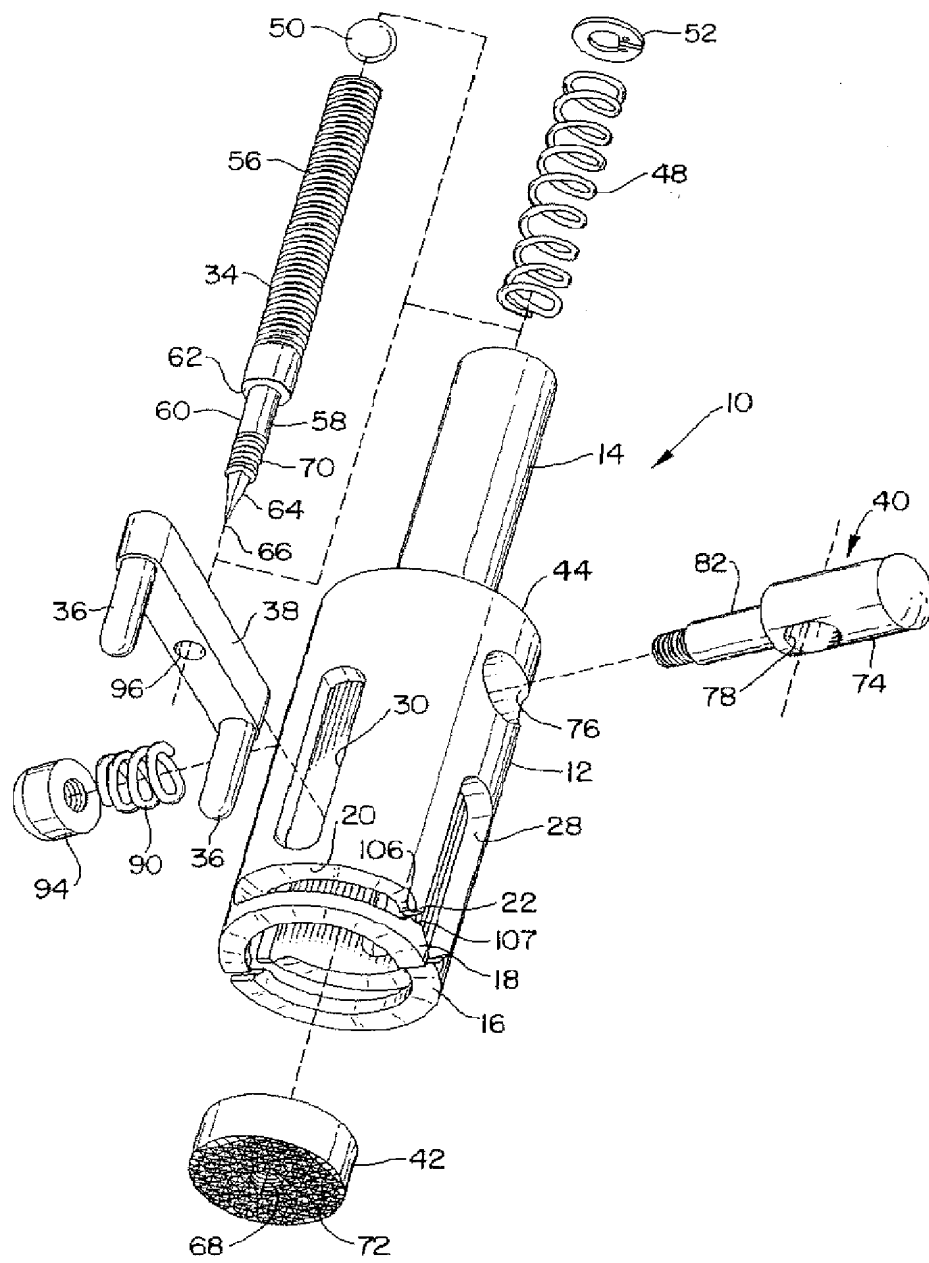


FIG. 2

【図3】

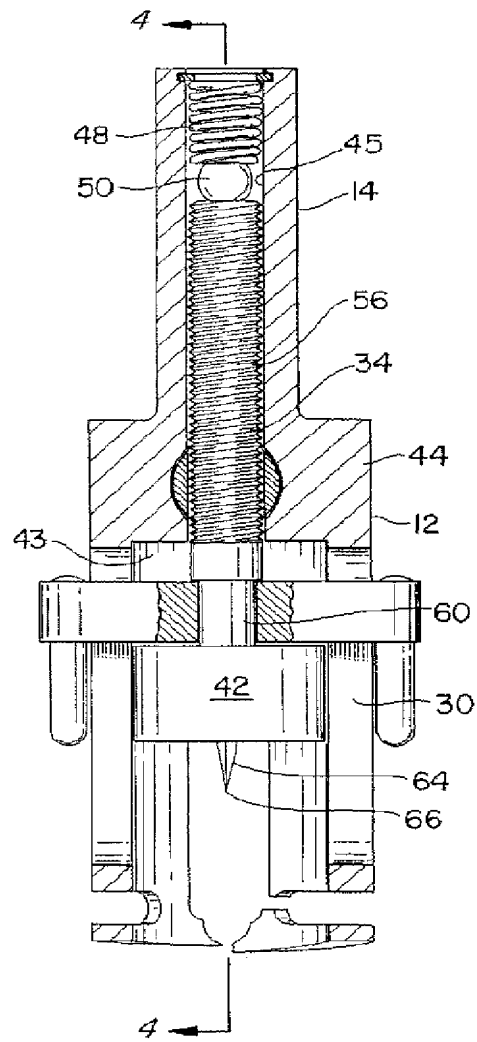


FIG. 3

【 図 4 】

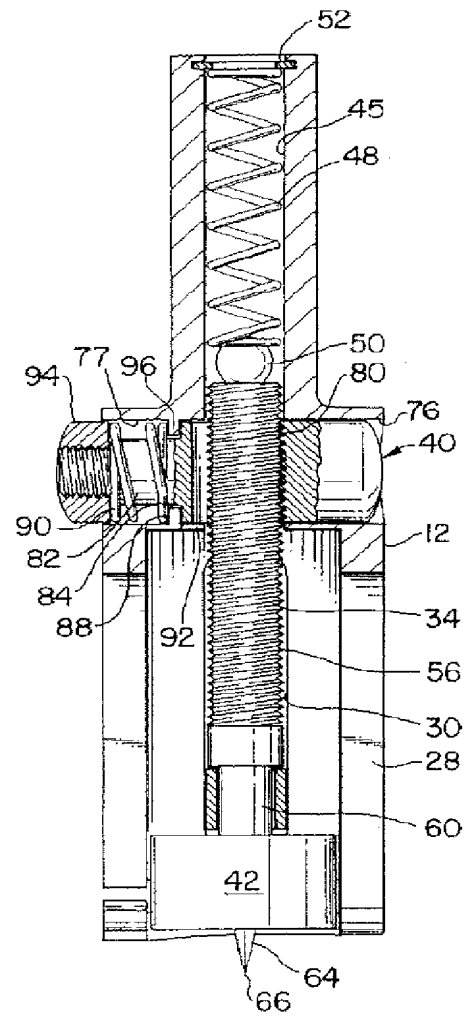
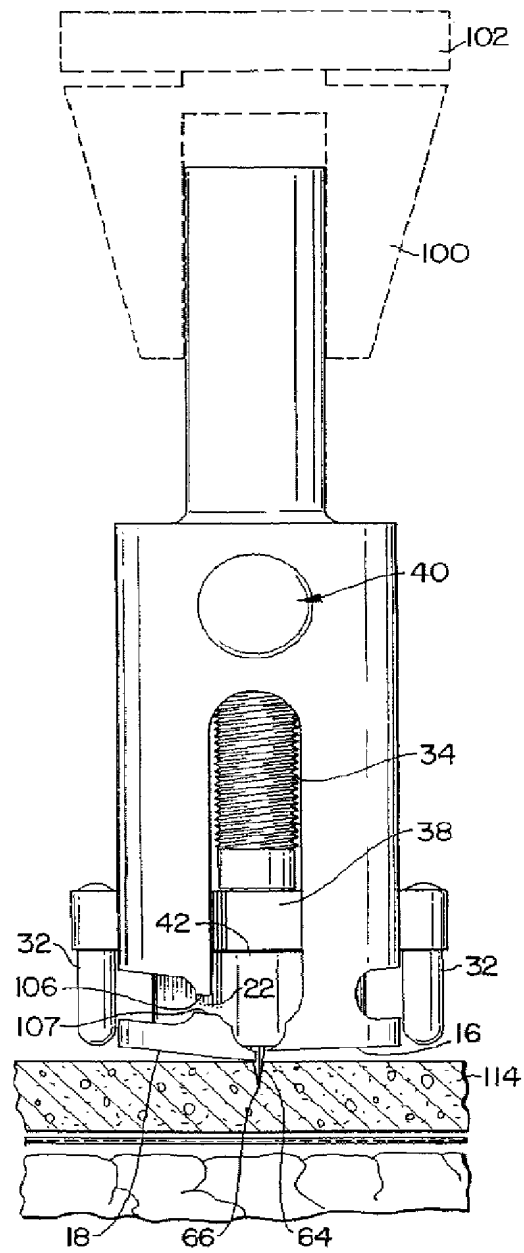


FIG. 4

【図5】



【図6】

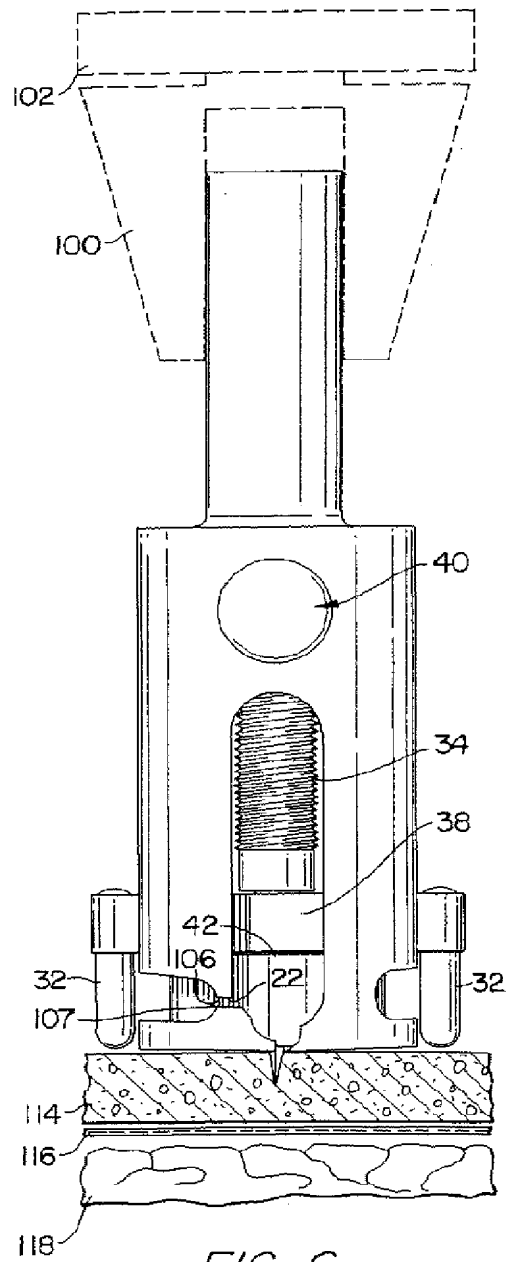
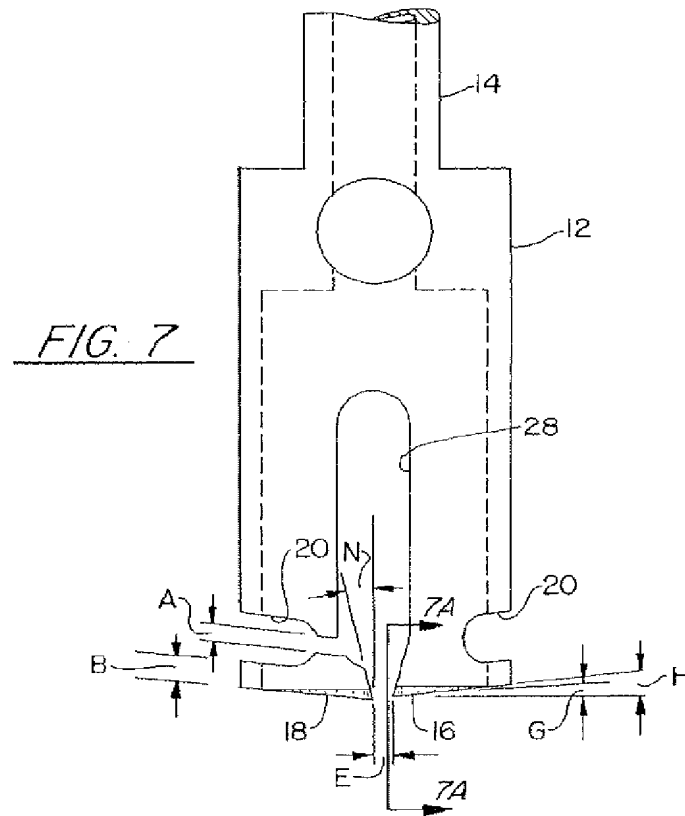
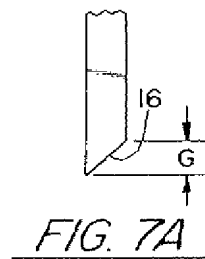


FIG. 6

【 図 7 】



【 ㊦ 7 A 】



【図8】

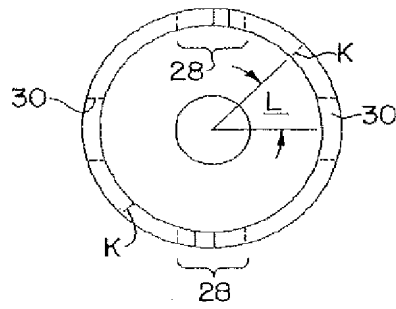


FIG. 8

【図9】

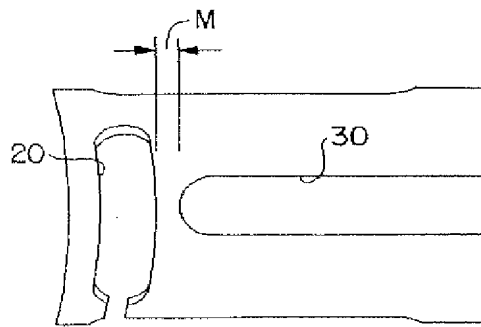


FIG. 9



【図 10】

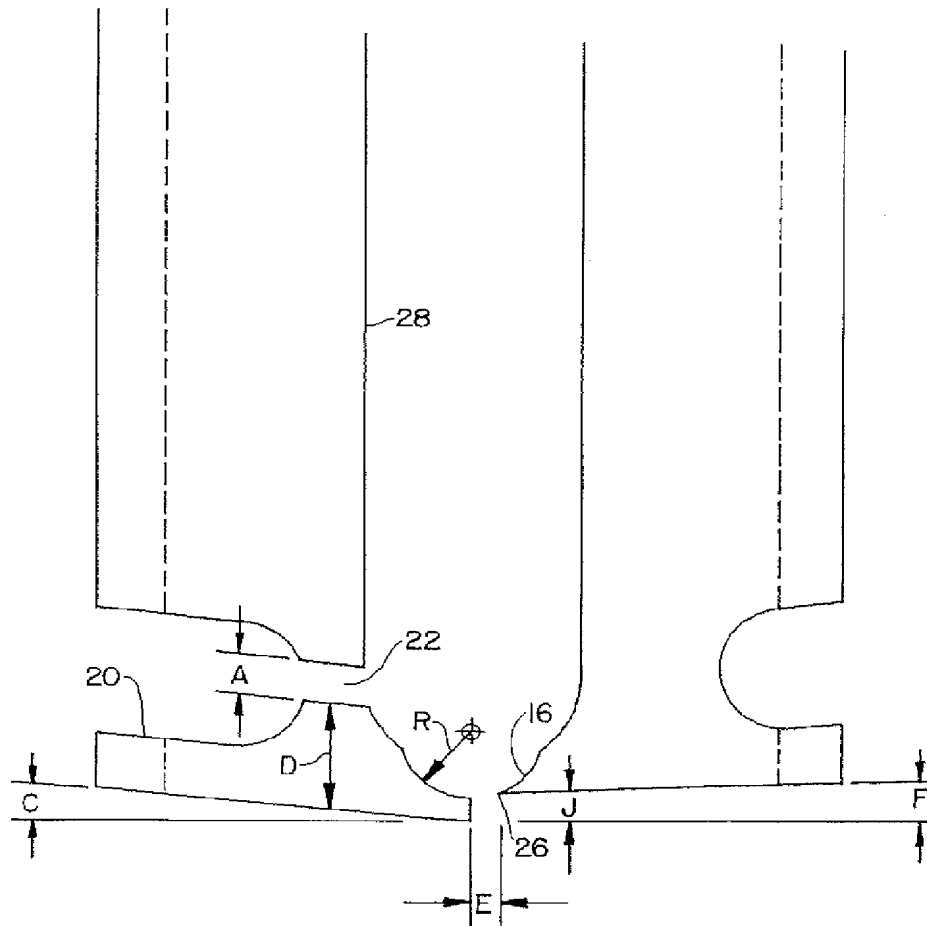
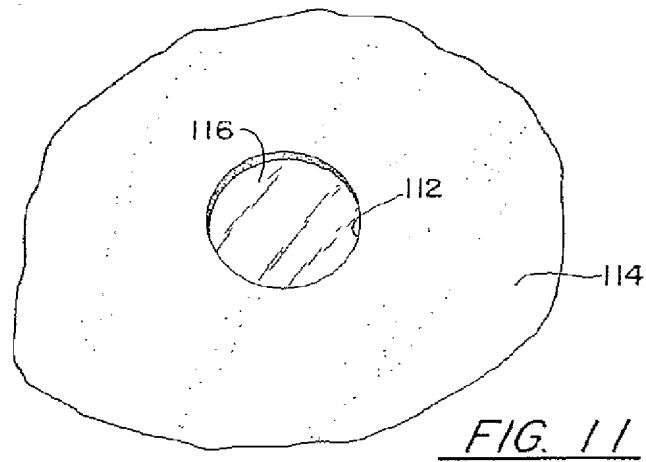
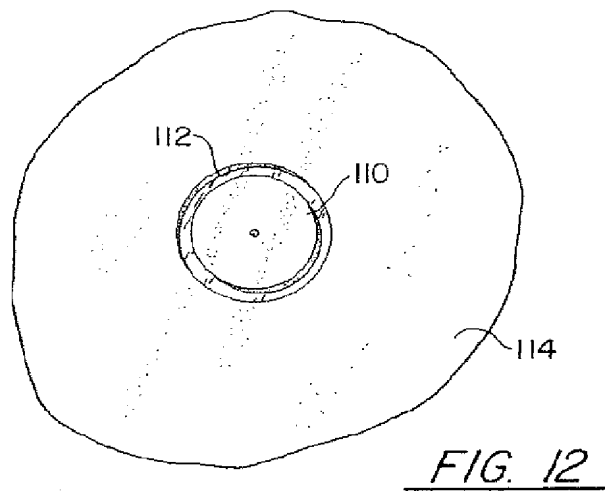


FIG. 10

【図11】



【図12】



【 図 13 】

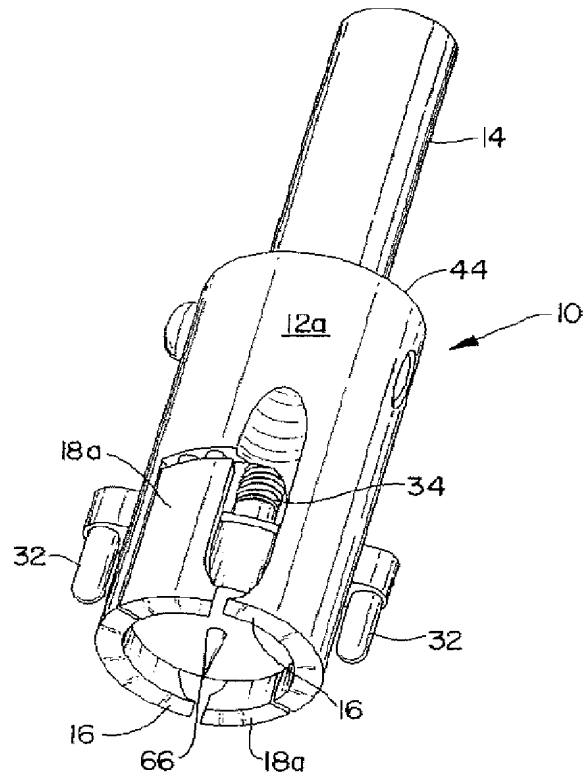


FIG. 13



【図15】

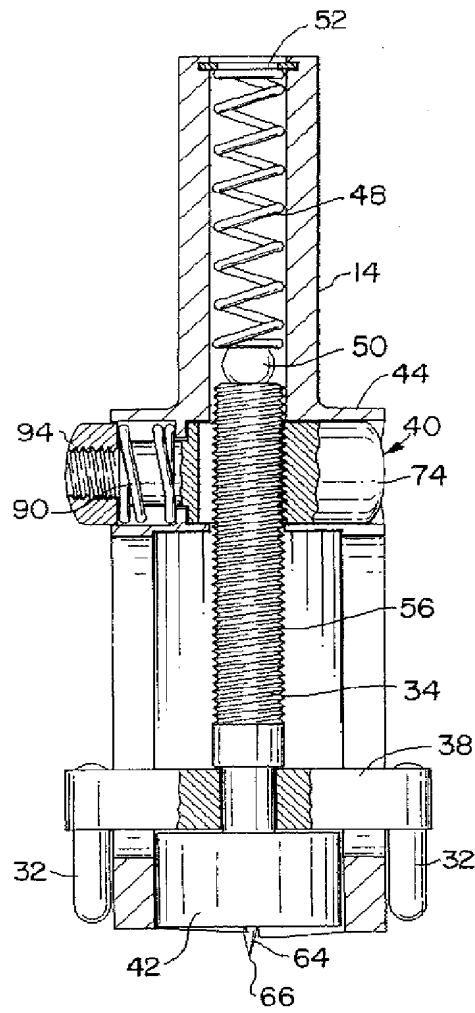


FIG. 15

【図16】

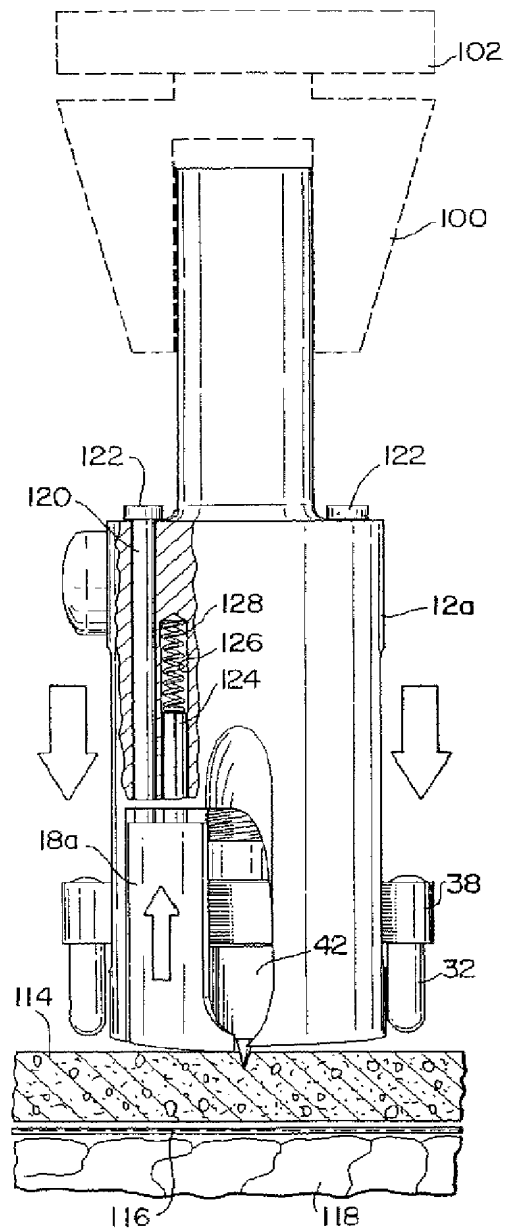


FIG. 16

【図 17】

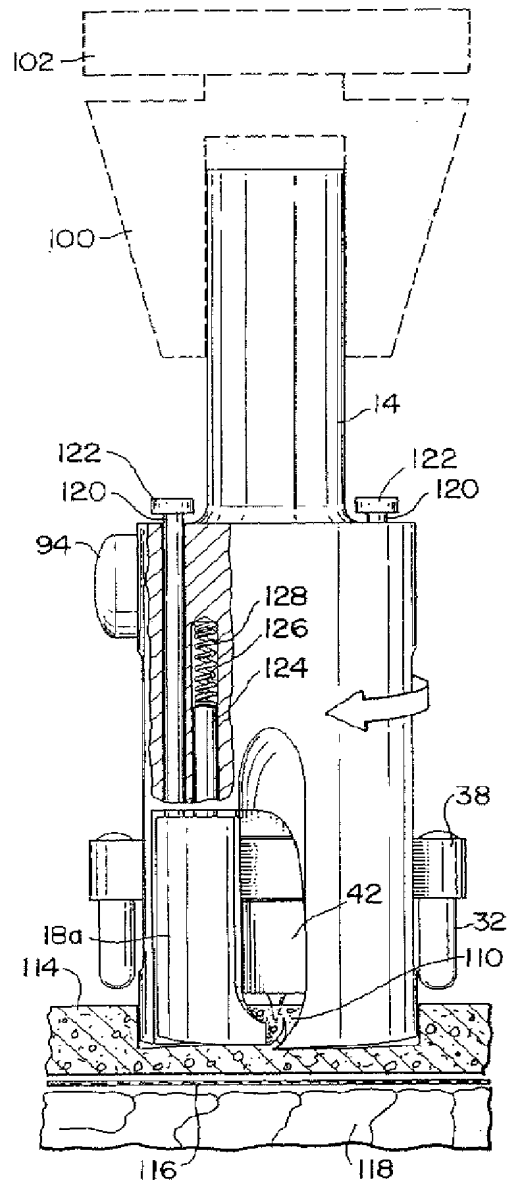
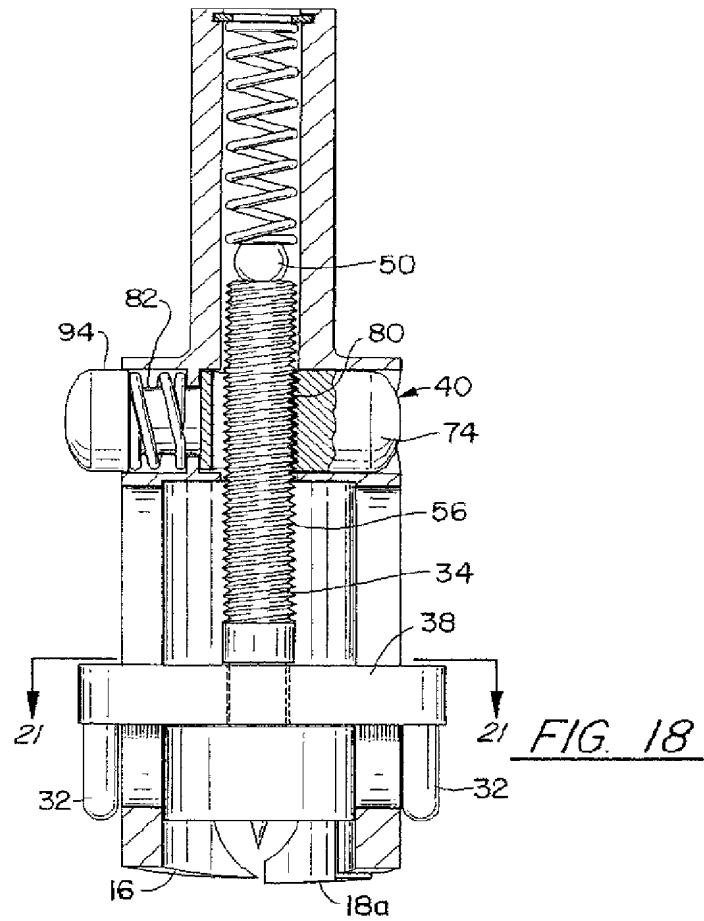
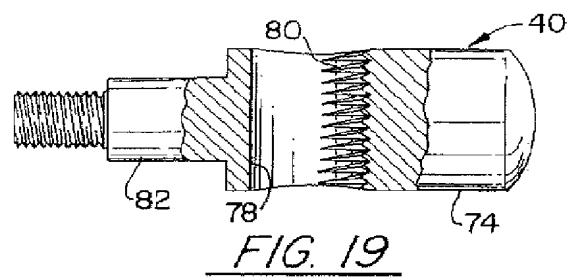


FIG. 17

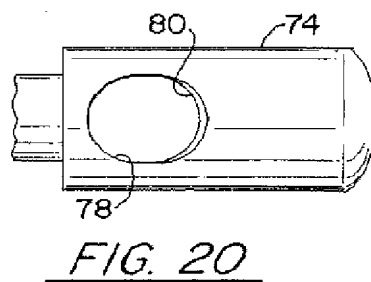
【図18】



【図19】

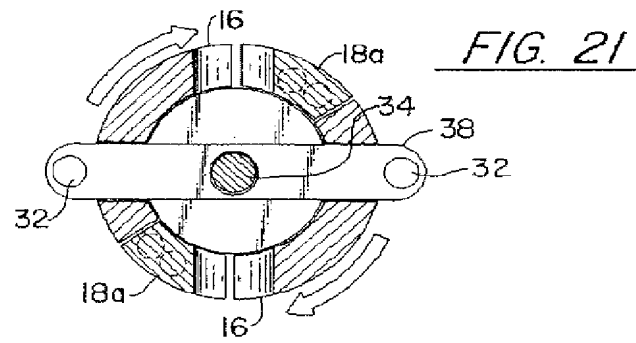


【図20】

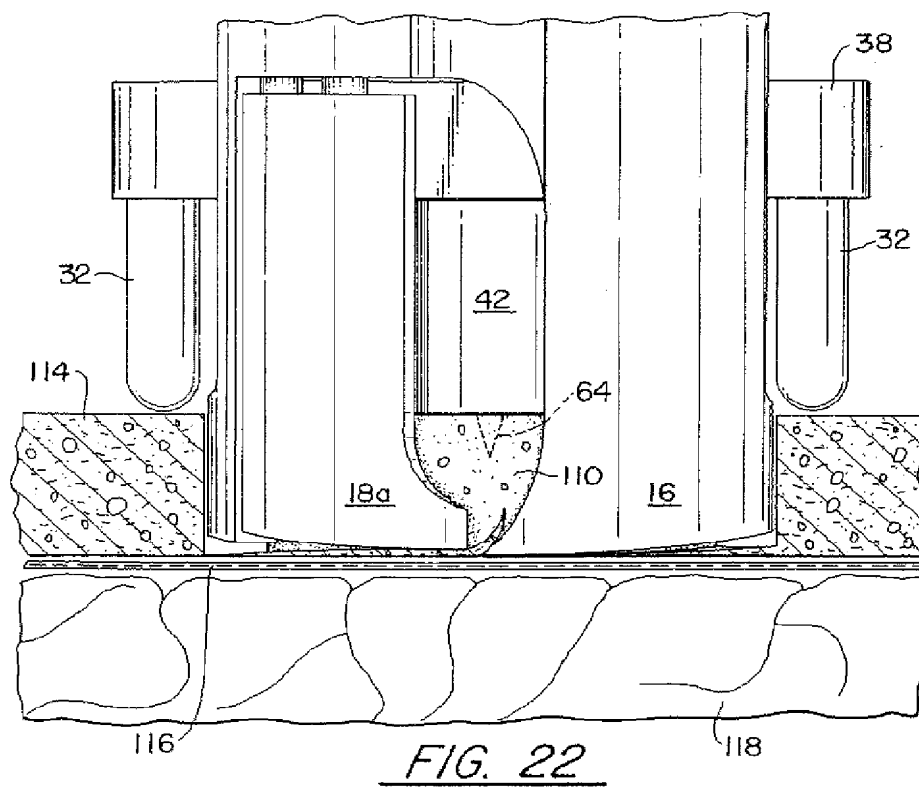




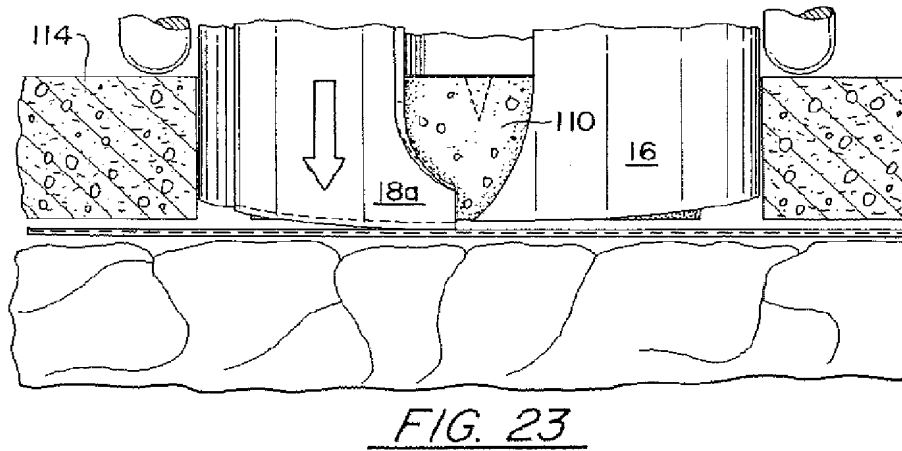
【図21】



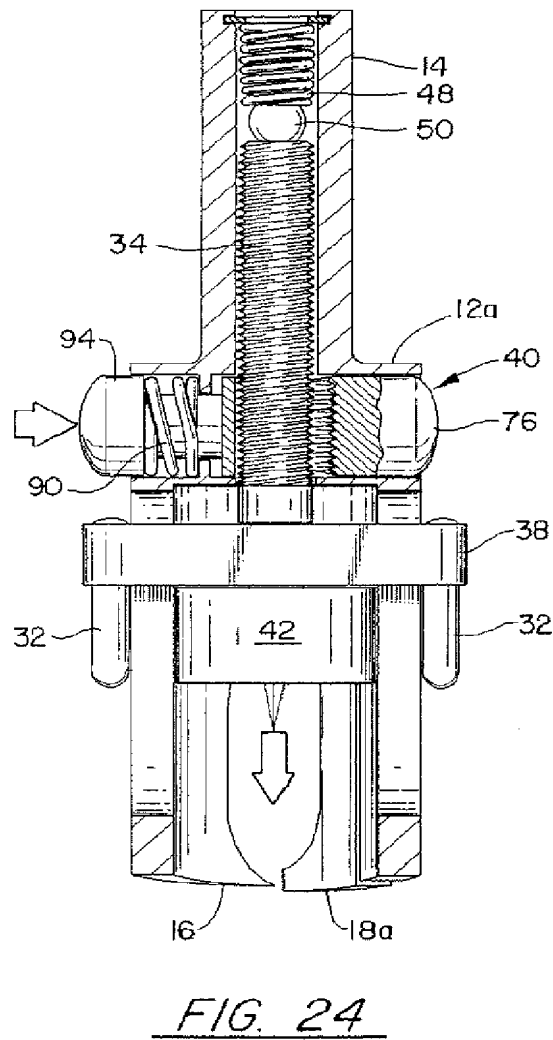
【図22】



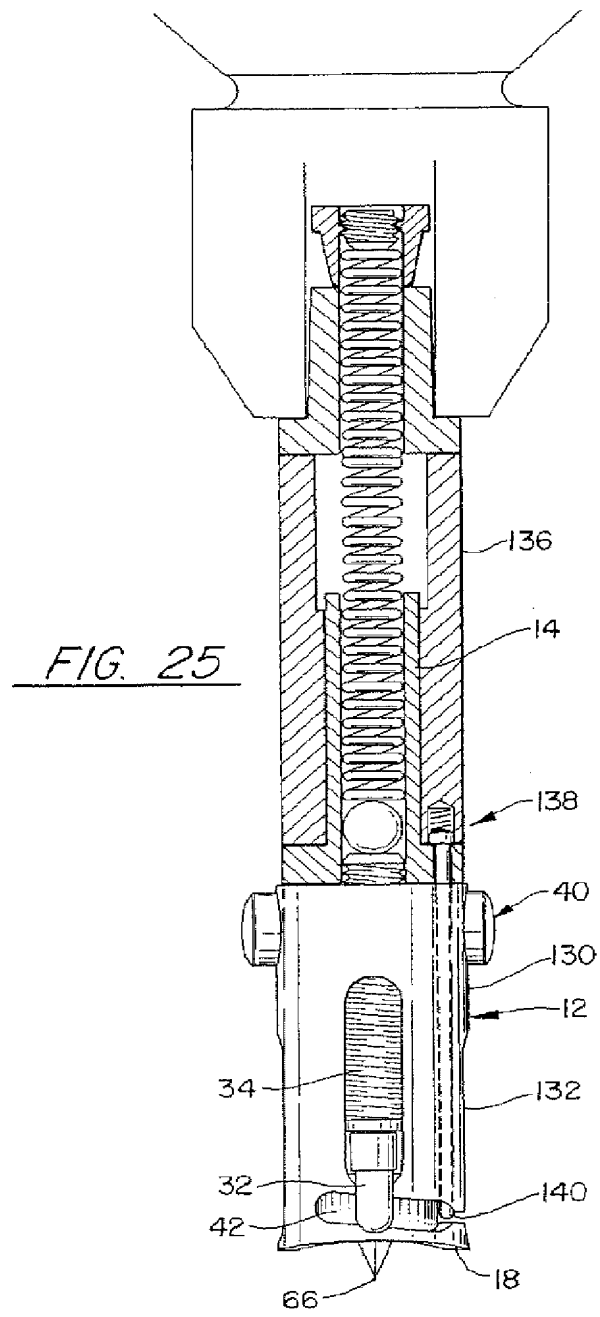
【図23】



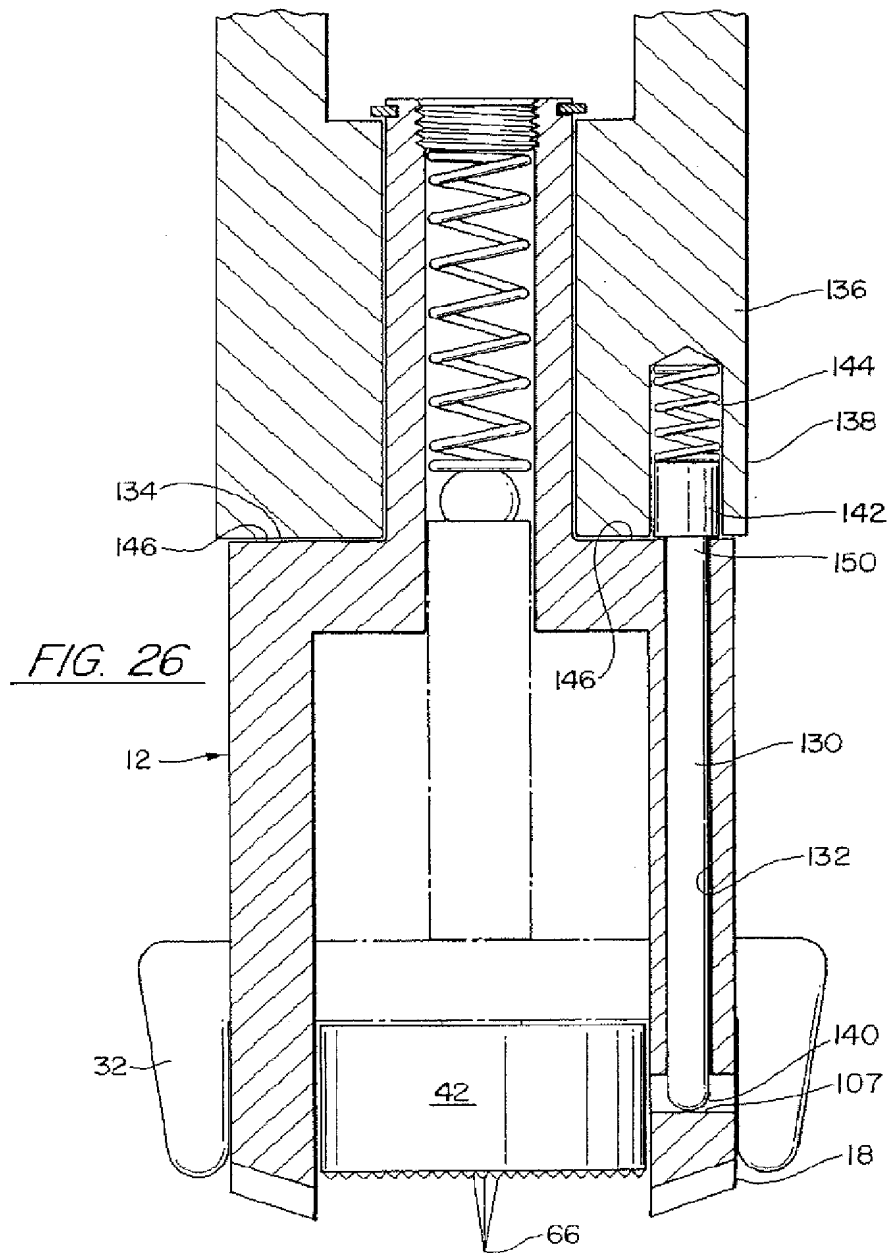
【図24】



【図 25】



【図26】



【手続補正書】特許協力条約第34条補正の翻訳文提出書

【提出日】平成12年3月16日(2000.3.16)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正内容】

【発明の名称】 外科用穴あけ機

【特許請求の範囲】

【請求項1】 骨構造に穴をあけるための外科用穴あけ機(10)であって、前記穴あけ機は、底端部を有する中空の円筒形壁の中に形成されたドリルビット(12)と、前記壁の中の前記底端部に形成され、前記円筒形壁の円周上に位置し、それと一直線に並んでいる切刃(16)と、前記円周に位置し、前記切刃(16)に隣接して配設された可動シールド(18または18a)とを備え、前記シールド(18または18a)は、少なくとも前記切刃(16)と一直線上に並んで延在して前記切刃(16)が切断しないように阻止し、前記シールド(18または18a)は、前記穴あけ機(10)が穴あけモードにあるときに抵抗力によって可動であり、前記切刃(16)を露出し、前記シールド(18または18a)は、前記抵抗負荷が終了すると、自動的に元の位置に戻り、前記穴あけ機は、さらに前記ドリルビット(12)をドリルモータ(102)に取付けて、前記ドリルビット(12)に回転動作をかける手段(14, 100)を含むことと、非穴あけモードではシールド(18または18a)は前記切刃(16)の下に突出していることと、円周の間隙(E)が切刃(16)とシールド(18または18a)の間に形成されていることとを特徴とする、前記最初に記載の外科用穴あけ機。

【請求項2】 前記シールド(18または18a)が切刃(16)と同じ幅を有することを特徴とする、請求項1に記載の外科用穴あけ機。

【請求項3】 前記シールド(18)が前記壁に形成されており、前記壁が前記シールド(18)に隣接した水平溝穴(20)を含み、あらかじめ決められ

た間隙（Ａ）を形成しており、抵抗負荷がかかって終了すると、前記シールド（１８）を自動的に変位させることができることを特徴とする、請求項１または２に記載の外科用穴あけ機。

【請求項４】 前記間隙（Ｅ）が前記壁の前記切刃（１６）と前記シールド（１８）との間に形成された垂直溝穴（Ｅ）によって形成されており、あらかじめ決められた抵抗負荷がかかると、前記シールドが前記切刃と協働して、前記切刃（１６）を露出させることを特徴とする、請求項３に記載の外科用穴あけ機。

【請求項５】 前記壁に溝穴が切り込んであり、前記切刃を形成する溝穴を含むことを特徴とする、前記いずれかの請求項に記載の外科用穴あけ機。

【請求項６】 前記シールド（１８a）は上部、底部、および対向する側面を有する長手の部材から形成されており、アーチ形に形成されて前記壁の中に形成された凹部に嵌合して連続的な環状壁を形成しており、前記底部は、少なくとも前記切刃（１６）を覆うことができる距離だけ延在しており、前記シールド（１８a）を偏向して前記切刃（１６）を覆い、前記シールド（１８a）が前記骨構造に接触し、あらかじめ決められた抵抗負荷を受けると引込み、前記抵抗負荷がかからなくなると元の位置に自動的に戻るようにするための、弾性を有する可撓性の手段（１２８）を含むことを特徴とする、請求項１または２に記載の外科用穴あけ機。

【請求項７】 前記弾性を有する可撓性の手段が、前記上面に形成された穴に挿入され、前記壁を押圧するコイルばね（１２８）を含むことを特徴とする、請求項６に記載の外科用穴あけ機。

【請求項８】 前記穴あけ機（１０）が、中心軸と、軸部（１２０）とヘッド部（１２２）を有する支柱（１２０）とを有し、前記軸部（１２０）は前記シールド（１８a）の前記上部に固定されているとともに前記壁を貫通して前記中心軸に平行に延在する長手の通路を通して延在し、前記ヘッドが前記壁の上部に延在して前記シールドの変位を制限することを特徴とする、請求項６または７に記載の外科用穴あけ機。

【請求項９】 前記穴あけ機が、前記ドリルビットが切断を終了してから前記開けた通路の中にあらかじめ決められた量を越えて貫入しないように防ぐため

の手段（３２，３４，３８，４０）を含むことを特徴とする、前記いずれかの請求項に記載の外科用穴あけ機。

【請求項１０】 前記中空の円筒形壁の中心に配設され、中心軸と同軸の長手のねじ山付き部材（３４）と、ねじ山付き部材（５０）に付随する骨に係合するための停止手段（３２）と、前記ドリルビットを前記ねじ山付き部材（３４）に連結するための、前記中空の円筒形壁内に共に回転可能に取付けた前記長手のねじ山付き部材（３４）と係合可能なねじ山を有する部材（４０）を備えた機構と、前記長手のねじ山付き部材（３４）の一端に位置し、骨に貫入して前記長手のねじ山付き部材（３４）が回転しないように阻止し、前記ねじ山付き部材（３４）の回転が阻止されると、前記ドリルビットの回転により前記中空の円筒形壁の前記切刃（１６）がそのねじ山付き係合によりねじ山付き部材（３４）に対して移動して前記骨の中に貫入するようにするためのガイドピン（６６）とを備え、前記移動は、穴あけが完了して骨がそれ以上前記ねじ山付き部材（３４）の回転を阻止しなくなるまで継続し、その後前記円筒形壁と、前記部材（４０）と、前記長手のねじ山付き部材（３０）が共に回転し、前記切刃（１６）は、切断を終了し、前記シールドが元の非切断位置に戻り、停止手段が骨に係合していることにより、組立体が骨に向かってさらに移動しないように阻止されることを特徴とする、前記請求項のいずれかに記載の外科用穴あけ機。

【請求項１１】 前記長手のねじ山付き部材の前記端部に刻み目付き底面（７２）を含み、前記ガイドピン（６６）が、長手のねじ山付き部材（３４）が回転しないように保持するのを助けることを特徴とする、請求項１０に記載の外科用穴あけ機。

【請求項１２】 前記ドリルビットが中心軸を含むことと、前記貫入を阻止するための手段が、長手のねじ山付き軸を有し、前記中心軸に対して同軸に配設されるとともに前記ドリルビット（１２）を通過して延在する部材（３４）と、前記ねじ山付き部材の遠位の端部で支持されており、骨構造の表面に係合するように構成された底面（７２）と、前記ねじ山付き部材の端部から延在し、前記骨構造に貫入するように構成された中心に配設されたガイドピン（６４）とを有する中央ドライバー（４２）と、前記ドリルビットの壁の直径方向反対側に対向して

配設された垂直溝穴（２８，３０）を通して延在し、停止部材（３２）を前記ドリルビット（１２）の外側で支持するブリッジ部材（３８）であって、前記ねじ山付き部材に、それと相対的に前記中心軸を中心として回転動作を行うように取付けられている前記ブリッジ部材（３８）と、前記ねじ山付き部材（３４）を前記ドリルビットに、前記ガイドピン（６４）と面（７２）が前記骨構造に係合して非回転状態に保つように連結するための手段とを備え、前記停止手段（３２）は、前記ドリルビットとともに回転するが、前記ドリルビットがねじ山付き部材に対して下方向に移動して骨構造に貫入するときにも前記骨構造の表面からはあらかじめ決められた距離を保っていることと、前記ねじ山付き部材は、前記抵抗荷がかからなくなると前記ドリルビットとともに回転し、それによって前記ドリルビットをさらに貫入させると前記停止手段が前記骨構造に当接し、前記ドリルビットがさらに貫入しないように阻止することを特徴とする、請求項９に記載の外科用穴あけ機。

【請求項１３】 前記ねじ山付き部材が、近位と遠位の端部にねじ山（５６、７０）が付いた長手の軸を有するねじ（３４）であって、中央ドライバー（４２）が前記ねじ山付きねじの遠位の端部にねじ込み式に支持されており、骨構造の表面に係合するように構成された刻み目付き表面（７２）を形成した底面を有することを特徴とする、請求項１２に記載の外科用穴あけ機。

【請求項１４】 前記連結手段が、前記ねじ山付きねじ（３４）を固定したねじ山を介して回転させることにより、あるいは直線動作によって位置決めできるラッチ手段（４０）と、前記ねじ山付き部材（３４）の一端に作用して前記ねじ山付き部材を配備位置に推進するばね手段（４８）とを備えたことを特徴とする、請求項１２または１３に記載の外科用穴あけ機。

【請求項１５】 前記ドリルビットが中心軸を含み、前記貫入を阻止する手段が近位と遠位の端部にねじ山（５６，７０）が付いた長手の軸を有し、前記中心軸に対して同軸に配設され、前記ドリルビット（１２）を通して延在するねじ山付きねじ（３４）と、前記ねじ山付きねじの遠位の端部にねじ込み式に支持されており、骨構造の表面と係合するように構成された刻み目付き表面（７２）を形成した底面と前記ねじ山付きねじの端部から延在し、前記骨構造に貫入するよ



うに中央に配設されたガイドピン(64)とを有する中央ドライバーと(42)、停止ピン(32)と、前記壁に直径方向に両側に対向して形成された垂直溝穴(28、30)を通して前記停止ピン(32)を支持して前記ドリルビット(12)の外側まで延在するブリッジ(38)であって、前記ねじ山付きねじ(34)の前記遠位と近位の端部ねじ山付き部分の間に回転動作を行うように支持されているものと、前記ねじ山付きねじ(34)を、固定したねじ山を介して回転することにより、あるいは直線動作により位置決めできるラッチ手段(40)と、前記ねじ山付きねじ(34)の一端に作用して前記ねじ山付きねじを配備位置まで推進するばね手段(48)とを備え、前記ねじ山付きねじが前記配備位置にあるときには、前記ガイドピン(64)と刻み目付き表面(72)が前記骨構造に係合して非回転状態を維持し、前記停止ピン(32)が前記ドリルビットとともに回転して前記ねじ山付きねじと共に移動して、前記ドリルビットが骨構造に貫入した時に、前記骨構造の表面からあらかじめ決められた距離を保つことと、前記抵抗負荷がかからなくなると前記ねじ山付きねじが前記ドリルビットとともに回転し、それによってさらに前記ドリルビットを貫入すると前記停止ピンが前記骨構造に当接し、前記ドリルビットがさらに貫入するのを阻止することを特徴とする、請求項9に記載の外科用穴あけ機。

【請求項16】 前記壁に形成された横方向の孔(76)を介して延在する本体(74)と、前記本体に形成された前記中心軸に平行な貫通通路(78)とを備え、前記貫通孔通路(78)の一部は、前記ねじ山付きねじ(34)のねじ山(56)と相補形状に内部に形成されたねじ山(80)を有しており、さらに前記ねじ山(56、80)を偏向して係合させる解放可能なばね手段(90)を備え、前記本体の端部(94)は、前記本体を、前記ねじ山を解除する方向に推進するために接近可能であり、それによって前記ねじ山付きねじを前記ねじの上の前記ばね手段によって長手方向に位置決めすることができるよう構成されたラッチ機構(40)を含むことを特徴とする、請求項14または15に記載の外科用穴あけ機。

【請求項17】 前記ねじ山付き部材(34)の遠位および近位の端部の間に形成された肩部(62)を含むことと、前記ブリッジ(38)は、前記肩部(

62) に当接することを特徴とする、請求項12から16のいずれかに記載の外科用穴あけ機。

【請求項18】 前記円筒形壁の上部から延在し、前記ドリルモータ(102)のチャック(100)に取付けて前記ドリルビット(12)に回転動作を与えるように構成された中心に配設された中心軸(14)からなる、前記請求項のいずれかに記載の外科用穴あけ機。

【請求項19】 さらに、前記シールド(18)の動作に呼応して前記ドリルビット(12)を前記ドリルモータ(102)との係合から解除するためのクラッチ手段(138)を含むことを特徴とする、前記請求項のいずれかに記載の外科用穴あけ機(10)。

【請求項20】 前記ドリルビットを前記ドリルモータに取付けるための手段が、ステム(14)と、前記ステム(14)に対して同軸に配設されるとともに相対的に回転可能であるドライバー(136)と、前記ドリルビット(12)の中の垂直な通路(132)に配設され、前記クラッチ手段(138)は、一端が前記シールド(18)の上面(107)に当接し、反対側端部(150)が前記ドリルビット(12)の上面(146)に延在する垂直ロッド(130)を含み、前記ロッド(130)が、前記シールド(18)によって変位されることにより、前記ロッド(130)の前記上端(150)が前記ドライバー(136)に係合して前記ドライバー(136)を回転させるとともに前記ドリルビット(12)に連結してそれを回転させ、穴あけ作業中に前記シールド(18)がドリル通路において骨の間隙を感知して引っ込むと前記ドライバー(136)を前記ドリルビット(12)との係合から解除することを特徴とする、請求項19に記載の外科用穴あけ機。

【請求項21】 前記クラッチ手段がプラグ(142)と、前記プラグ(142)を前記ドライバー(136)に形成された凹部に取付けた前記ドリルビット(12)の方向に推進するばね(144)とを備え、前記プラグ(142)の直径は、前記垂直通路(132)の直径より大きいこと、前記プラグ(142)が前記ドリルビットの上面(146)の上で摺動するように構成されていることを特徴とする、請求項20に記載の骨構造に穴を開けるための外科用穴あけ機。

【請求項 22】 前記壁手段が、前記切断操作が完了した後に前記骨の打ち抜き部分（110）が残るように前記骨構造の切り込みの幅を決定することの特徴とする、前記請求項のいずれかに記載の外科用穴あけ機。

【請求項 23】 前記穴あけ機が頭蓋穴あけ機であることを特徴とする、前記請求項のいずれかに記載の外科用穴あけ機。

【請求項 24】 切刃と、切刃を覆うシールドを含み、環状溝を切断して抵抗負荷がなくなると自動的に切断を停止する工程と、

ドリルモータとドリルビットを取付けるためのチャックを設ける工程と、

前記ドリルビットを前記チャックに取付けてドリルを回転させる工程と、

ドリルビットを骨構造に係合させ、前記ドリルビットを前記骨構造体の中に押し込み、抵抗負荷をかけてシールドを変位させ、前記ドリルモータが起動して前記ドリルビットに回転動作をかけている間にドリルビットによって切刃に環状溝を切断させる工程と、

環状溝を切断することによって、形成された骨構造の打ち抜き部分を取除く工程と、

環状溝の切断の際に残った骨構造の打ち抜き部分を前記骨構造の中の穴に再び挿入する工程と、

を含む、骨構造に頭蓋通路をあけるための方法。

【請求項 25】 ドリルビットに安全機構を取付けて阻止するための工程を含むことを特徴とする、請求項 24 に記載の骨構造に穴をあけるための方法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

（技術分野）

本発明は、人間および動物の骨および頭蓋骨に使用するための外科用ドリルまたは穴あけ機に関するものであり、さらに詳しくは、ある一定の貫入しきい値に達すると穴あけを自動的に停止するタイプのものに関する。

##### 【0002】

（背景技術）

外科用機器技術においてよく知られているように、頭蓋骨に穴をあけるための

管錐、または頭蓋ドリルまたは穿孔器は、ある一定の深さに到達すると、即座に停止しなければならない。これは、穴あけが頭蓋骨の深さを越えて骨構造の下にある脳脊髄硬膜および／または脳脊髄硬膜の下にある脳に貫入しないためには、非常に重要である。この機能を備えた頭蓋ドリル機器を開示した従来の特許は数多く、そのほとんどの部分において、これらの機器は、同心型穴あけ機または内側ビット（前側ドリルヘッド組立体）と外側ビット（後続外側ドリル）を含む頭蓋ドリルを使用している。内側ビットは、オペレータがドリルにかけた圧力に起因する骨に対する負荷を感知し、内側ビットが抵抗力を感じなくなると穴あけは、内側ドリルビットの軸方向の位置に呼応するクラッチ型機構によって停止する。このタイプのドリルまたは穴あけ機を実証している特許は、1986年7月15日にベーカー氏に付与された「頭蓋穴あけ機」と題した米国特許第4,600,006号、1991年4月16日にベーカー氏に付与された「頭蓋穴あけ機用ドリルヘッド組立体」と題した米国特許第5,007,911号、1989年12月5日、ベーカー氏に付与された「凹型切断部を有する頭蓋穴あけ機」と題した米国特許第4,884,571号、1987年10月13日にベーカー氏に付与された「頭蓋穴あけ機」と題した米国特許第4,699,550号、1994年7月19日にメルール氏他に付与された「外科用ドリル」と題した米国特許第5,330,480号、1990年8月28日ベーカー氏に付与された「骨構造に孔をあける方法」と題した米国特許第4,951,690号、1989年2月14日、ベーカー氏に付与された「頭蓋穴あけ機」と題した米国特許第4,803,982号、1982年12月7日レイメルス氏他に付与された「頭蓋ドリル」と題した米国特許第4,362,161号、1984年6月26日、レイメルス氏他に付与された「頭蓋ドリル」と題した米国特許第4,456,010号、および1989年5月16日、ワルス氏に付与された「頭蓋ドリル用組立スリーブ」と題した米国特許第4,830,001号がある。

#### 【0003】

上記の特許に記されたこれらのタイプの機器においては、ドリルビットはクラッチに動作をかけてドリルを最終的に停止させる。これは、内側ビットが抵抗力を感知しなくなったときに起きる。一般的に、機器は、ピンとドリル本体とドリ

ル部材と連結するスロット型ばね偏向クラッチとを使用する。そして、ドリルを骨構造に対してばねの偏向を上回るだけの力で位置させ、クラッチがドライバーに係合して、ドリル部材とドリル本体がともに回転する。ドリル本体上の穴ぐりがドリル機構を支持し、ドリル部材は、骨構造を貫通すると、ドリルの残りの部分が頭蓋骨の空洞に向かって進むことなく、解除するようになっている。あきらかに、クラッチ機構は、ドリルが完全に止まるまでに、ある一定の距離だけ軸方向に変位しなければならない。場合によっては、この軸方向の距離によるドリルの貫入の深さが問題となる。

#### 【0004】

この発明の重要な局面は、市販品として入手可能な、上記のような従来の特許で示されているようなタイプのクラッチ機構を排除することである。本発明は、ドリルビットが抵抗力を感知なくなるとすぐに貫通を停止する穴あけ機固有の手段を提供している。本発明の穴あけ機においては、穴あけ作業により、骨構造に環状の溝を形成して、芯または打ち抜き型の骨の一部をそのまま残し、その打ち抜き部分を再利用して前にあけた同穴を部分的に埋めることができるようにする。これは、明らかに骨構造の穴の閉鎖において、医学的に有利であり、患者の回復過程を早めることができる。

#### 【0005】

本発明においては、穴あけ機またはドリルビットは、ドリルビットまたは穴あけ機を外したときに自動的に切断を停止する（回転は、オペレータがドリルモータを停止すると停止する）。穴あけ機は、円筒形状であり、コップのような形のドーナツ型の底縁部を形成している。切刃は、底縁部の円周内に形成され、円周上に位置し、シールドの役目を果たす隣接する円周部に面している。シールドは、ばねを搭載しており、抵抗力に対抗して押し付けられると、軸方向上向きに偏向され、切刃の縁部が露出して、切断位置を決定する。抵抗力がなくなると、シールドは自動的に元の位置に戻り、切刃を非切断位置に保護する。

#### 【0006】

本発明は、穴あけ機のドリルビットとともに回転し、同じ距離だけドリルビットを変位させる停止ピン組立体を使用して、穴あけ作業中、停止ピンが穴をあけ

る骨構造の外面から一定の距離を保つようにすることを意図している。すなわち、プロングを、例えば 0.3 ミリメートル (mm) の間隔を空けて設定すると、停止ピンの端部と骨構造との間の間隙が、穴あけ作業を開始してから、穴あけ作業が終了するまでこの正確な距離を保ち、オペレータが穴あけ機にかけた追加の力のみにより、穴あけ機が軸方向に移動するようになる。穴あけ機をさらに軸方向に移動させると、停止ピンが 0.3 mm の間隙に貫入し、骨構造に接触するまで移動する。これにより、穴あけ機のドリルビットが頭蓋にあけた孔を越えて貫入しないように阻止し、脳脊髄硬膜に接触しないような安全な距離を保つことができる。この安全機構により、ドリルビットから抵抗力がなくなった時に穴あけ機が一度設定した 0.3 mm を超えて変位することはない。明らかに、停止ピン支持組立体は、外科医が頭蓋作業中に穴あけに必要以上の力をかけることによって、不本意に脳脊髄硬膜を傷つけないようにするための手回り品に過ぎない。穴あけがさほど厳密でなく、穴あけしきい値を考えなくてもよい他のタイプの作業では、本発明のドリルは、安全機能のついていない実用性を重んじたものとしてすることができる。停止ピンの間隙設定は、後に本発明の詳しい説明とともに説明するように、あらかじめ設定できるということは明らかである。これまでの説明で明白なように、本発明の停止ピン機能と穴あけの容易さにより、従来の穴あけ機を使った際にも脳脊髄硬膜に損傷を与えずに穴あけ作業をタイミングよく停止できる自信のない外科医が持つ、穴あけ機を使用することに対する抵抗を克服することができる。

#### 【 0 0 0 7 】

本発明を再利用可能な機器に適用することもできるが、分野によっては、機器を使い捨て機器として使用することを意図した方が、訴求力があるであろう。いずれの場合も、本発明は、製作が比較的安価であり、操作が簡単であることを特徴としている。後の説明で詳しく述べるように、二つの実施形態を開示している。第 1 の実施形態は、最小数の構成部品を含む第 2 の設計である。第 2 の実施形態は、第 1 の実施形態の場合より多くの構成部品を含む第 1 の設計である。いずれの場合も同じ機能を果たす実用性を有しており、本発明の範囲にもとることなく、多数の実施形態が可能であることは、当業者によって理解できることである。

る。

【0008】

本発明の二つの実施形態を実際にテストしてみたところ、オペレータは、頭蓋骨の骨構造に穴をあける際、上記の引用特許の幾つかの中で説明されているタイプの、市販製品として入手可能な穴あけ機を使用する際に必要とする力と比較すると、オペレータが必要な力が小さいということがわかった。また、ドリルビットが切断を停止すると、その停止が非常に正確なので、打ち抜き部分の底部に穴あけ機によって穴をあけられた環状溝の幅だけ延在するきわめて薄い部分的な細片が骨の打ち抜き部分に付いた状態で残る。これは、穴あけ機が骨構造の底面を越える前にドリルビットによる切断の自動停止が働いたということを意味する。細片が残らないようにするためには、ドリルビットの切刃を変更して切刃の側面にある輪郭をつければよい。ドリルビットの側面とは、外側円周面である。

【0009】

適用方法によっては、ドリルビットを穴あけ作業中のある点で回転を停止するのが望ましいものもある。これは、特に、骨構造が、骨の上面が底面と異なる形状であり、輪郭が極度に異なるような場合がそうである。このような場合は、場所によって骨の厚みが変わり、骨構造の厚みが大きく推移する。このような場合、ドリルビットの一部では隙間ができ、残りの部分が骨構造に接触してしまう。このような状況下では、穴あけ作業を終了するのが望ましい。本発明では、隙間を感知し、ドリルビットをドリルモータからの係合を解除してドリルビットの回転を停止し、穴あけ作業を終了するクラッチ機構を使用している。

【0010】

(発明の開示)

本発明の目的は、改良された穴あけ機を提供することにある。

【0011】

本発明の特徴は、これまで知られたクラッチ機構を排除して、穴あけ機が希望する穴の深さのしきい値に達すると本質的に停止する穴あけ機を提供することにある。穴あけ機のドリルビットは、円筒形であり、コップに類似した形状に形成されたドーナツ型であり、切刃は底縁部に形成され、円周面に位置しており、や

はり円周面にあるシールドに隣接している。シールドは、可動であり、弾性材料からなるか、またはばねを搭載しており、骨構造に押し付けられると自動的に変位するように構成されている。抵抗力が存在するかぎり、シールドは変位し、穴あけモードにあるときにはこの小さい軸方向の変位により切刃が露出する。抵抗力が取除かれると、シールドは、その元の位置に戻り、切刃を覆ってそれ以上の穴あけや貫入が行われなように阻止する。

#### 【 0 0 1 2 】

本発明のもう一つの特徴は、穴あけ機の穴あけ作業が、直径が穴あけ機の内径と等しい骨構造の芯または打ち抜き部分を残す環状溝を形成することである。この打ち抜き部分は、あけた穴を部分的に充填するのに再利用することができる。

#### 【 0 0 1 3 】

本発明のもう一つの特徴は、穴あけ機が最小数の構成部品からなり、ある実施形態のドリルビットは、切刃を有する単一の一体型装置であり、シールドがドリルビットの基部または底部に一体式に形成されている。ドリルビットの中に好都合に配置した別個の溝により、シールドの動作を制限し、切刃の深さの限度を決定する。切刃は、機械加工による好都合な別個の切り込みおよび溝穴によって形成されている。ドリルビットは、シールドが隙間の距離だけ変形して、力がかからないときには元の非切断位置に戻るように、また、鋭利な切刃が得られるように、弾力性の高い外科用金属またはプラスチック材料から構成されている。もう一つの実施形態では、シールドは、切刃に隣接して固定されている別個の構成要素であり、切刃から変位して穴あけ作業中に切断できるようにばねを搭載している。

#### 【 0 0 1 4 】

さらに、本発明は、穴あけ作業がその穴あけ切断深さのしきい値に達した後に、穴あけ機があらかじめ決められた距離を越えて貫入しないように阻止する安全機構を実施している。穴あけ機は、ばねを搭載しており、ベースの中心に固定されたねじ山つきねじを含み、ねじ山つきねじに着脱式に固定されたラッチ機構によって固定位置に保持されている。停止ピンブリッジ／停止ピン要素は、ねじ山つきねじの軸部に固定されており、ドリルビットとともに、そしてねじとは相対



的に回転するが、ドリルビットに対して長手方向に並進移動する。ねじは、ラッチと機能的に接続されており、切断の深さを模倣しているため、停止ピンは、切断中の骨の外部から極微の距離だけ間隔を空けた状態を保ち、ドリルビットは、骨構造の外面に接触する前に、このあらかじめ設定した距離より大きい距離を移動することはできず、よって穴あけ機が骨構造の底面を超えて挿入されないように阻止することができる。

【0015】

初めに、そしてドリルビットを操作する前には、ドリルビットは配備した状態で包装されている。外科医は、単にドリルビットをドリルモータに取り付けて切断を始めるだけでよい。ねじ山つきねじの端部にある三角形のガイドピンが、骨構造の中に貫通し、中央ドライバーの底面が骨構造に当接すると、ドリルビットが、切断を実行している間、ガイドピンと中央ドライバーがねじを回転しないように保持する。抵抗力がなくなると、シールドは、その元の位置に戻り、切断が停止して、ラッチ機構がねじを引っ込んだ位置に保持する。ドリルビットを再利用する場合、切断作業を開始するには、ねじ山つきねじを配備する必要がある。ラッチの変位により、ねじ山つきねじが配備され、本来の位置に戻り、頭蓋骨または骨構造の表面と一直線上にならんで作業が反復できるようになる。

【0016】

本発明のもう一つの特徴は、穴あけ機の操作が簡単であり、ヤコブチャックのような適したチャックを備えた標準的なドリルモータすべてに適合し、安価に製造でき、組立と操作が比較的簡単であるという点である。そして、重要な点は、本発明の穴あけ機は、外科医に、ドリルが停止ピンで設定した、あらかじめ選択した隙間以上に貫入することは決してなく、よって、脳脊髄硬膜に接触する可能性を排除できるという自信をもたせることができるというところである。

【0017】

本発明のもう一つの特徴は、シールドが穴あけ作業中に骨構造の間隙を検出すると、ドリルビットの回転を自動的に停止し、よって、穴あけ作業を停止するクラッチ機構をドリルビットにオプションとして設けたことである。

【0018】

本発明の既述の、そして他の特徴は、次の説明および添付の図面により、さらに明らかとなろう。

【 0 0 1 9 】

( 発明を実施するための最良の形態 )

本発明の好ましい実施形態について頭蓋ドリルまたは穴あけ機として説明してきたが、本発明のドリルは、人間と動物両方の患者のあらゆるタイプの骨構造に穴をあける実用性を有することは理解できよう。

【 0 0 2 0 】

本発明は、中空の円筒形の壁が底面を含むようなスリーブまたはカップのような形状のドリルビット部 1 2 (ドリルビット) を有する、全体を参照番号 1 0 で表した穴あけ機を備えた、本発明の好ましい実施形態を表した図 1 から 9 を参照することによって最もよく理解できる。円筒形壁の上部から延在する軸 1 4 はドリル部 1 2 を形成している。軸 1 4 は、例えば、毎分 8 0 0 回転で作動する、様々な市販のドリルモータに使用する市販のチャックに適當する寸法である。円筒形の壁の底縁部に隣接するドリルビット部は、切刃 1 6 とシールド 1 8 に隣接して縦横に溝が走っており、この後説明するように、本発明が必要とする可撓性と、切断および保護特性を確保できるように構成されている。切刃 1 6 は、円筒形の壁の周面内にあり、シールド 1 8 は、同一面上にあり、抵抗力がかったときにはシールドが切刃を露出するように変位し、抵抗力が取除かれると、シールドは自動的に、一時的にその元の位置に戻ってそれ以上切断が進まないように阻止する。

【 0 0 2 1 】

ドリルビットは、単体であり、自動可撓性、適度な切刃寸法およびシールドと切断面との間で所定の関係を必要とするため、図 7 から 1 0 では、ある特定の寸法の穴あけ機において満足の行く結果を得られたことが証明された所定の寸法を示しており、異なる寸法の穴をあけるためには異なる寸法に作成することが可能であることを記している。相対的に水平な溝穴 2 0 の幅は、例えば 0 . 0 9 0 インチ ( 0 . 2 2 8 6 c m ) であり、そのシールド 1 8 の端部に隣接する接合部では、例えば 0 . 0 3 0 インチ ( 寸法 A , 0 . 0 7 6 2 c m ) である。水平溝穴 2

0 は、シールド 18 の底面から例えば 0.042 インチ (寸法 B, 0.10668 cm) だけ間隔を空けて位置しており、底面は、僅かに、例えば 7° の傾斜が付いている (寸法 C)。シールド 18 の間隙 22 における壁厚は、例えば、0.078 インチ (寸法 D, 0.19812 cm) である。シールド 18 の端部 24 における半径は、例えば、0.045 インチ (寸法 R, 0.1143 cm) であり、切刃 16 の薄刃 26 を機械加工できるようになっている。シールド 18 と切刃 26 との間の間隔は、例えば、0.032 インチ (寸法 E, 0.08128 cm) であり、切刃 16 の傾斜底面の基準ベースは、例えば、2 (寸法 F) である。シールド 18 と薄刃 26 の縁部の角度は、例えば 15 (寸法 N) である。垂直溝穴 28 の幅は、例えば、0.140 インチ (0.3556 cm) であり、半径 R に隣接して延在している。切断工程で十分なリリースを有する正確な切刃 26 を得るためには、薄刃 26 に隣接する切刃の底部を、例えば 5 (寸法 G) とし、薄刃 26 からの間隔を小さくして、基準線に対する角度を例えば 7 (寸法 H) に増やす。切刃 16 の底部は、シールド 18 の底部から軸方向に 0.020 インチの間隔を空けて位置している (寸法 J)。明らかに、上記の寸法は、構築され、テストで満足の行く結果を出したある一つの穴あけ機を説明することだけを意図したものである。また、装置の寸法や選択した材質によって、他の寸法とすることも可能であるということは、当業者によって明らかに理解できよう。

#### 【0022】

ドリルビット 12 の直径方向に配設された垂直溝穴 30 (図 9) は、回転駆動と停止ピン 32 の誘導を行う。溝穴 30 の端部は、例えば 0.023 インチ (寸法 M, 0.05842 cm) だけ間隔があいている。図 8 は、切刃 26、シールド 28、溝穴 28 および 30 の相対的位置を示しており、溝穴 20 の長さは、例えば角度 45 (寸法 L) の点線 K によって表されている。この穴あけ機的设计で重要なのは、シールドは、抵抗負荷が取除かれたらすぐにもとの位置に自動的に戻られなければならないということと (変位量は間隙 A によって決定する)、切刃はドリルビットと共に直接機械加工でき、穴あけ機の切断は一方向であり、穴あけ作業中を通して、停止ピン 32 が自動的に頭蓋構造内へのドリルビットの前進を模倣して、穴あけする骨構造の表面上に所定の距離だけ延在するようにあ

らかじめ調整されていることである。好ましい実施形態においては、1対の直径方向に配置されたシールドと切刃が開示されているが、シールドや切刃の数は、本発明の範囲を限定するものではない。

#### 【 0 0 2 3 】

図 2 から図 6 に示したように、穴あけ機 1 0 は、一体構造のドリルビット 1 2 と、軸 1 4 と、ねじ 3 4 と、停止ブリッジ 3 8 内に支持された停止ピン 3 2 と、全体を参照番号 4 0 で示されたラッチ機構と、中央ドライバー 4 2 からなる。ドリルビット 1 2 は、おおむね円筒型カップと同様の形状であり、中心部 4 3 が中空であり、底部が開放されて上部 4 4 が閉鎖されている。軸 1 4 は、コイルばね 4 8 によって下方向にばねを搭載したねじ部材 3 4 を受容するための中央中空部 4 3 内に延在している中央直線貫通孔 4 6 を含んでいる。ねじ 3 4 の端部とばね 4 8 との間に配設されたボールシート 5 0 により、ねじが軸方向に並んだ位置に確実に変位する。コイルばね 4 8 は、上部が軸 1 4 の内径上に形成された環状溝 5 2 に適合する保持スプリットリングによって設置されている。ねじ 3 4 の直径が大きい部分 5 6 は、最上部から直径が小さくなっている部分 5 8 の近くまでねじ山が切られている。ねじ山が切られていない軸部 6 0 と、二つの異なる直径部分の接合部に形成された肩部 6 2 が停止ブリッジ 3 8 を収容する役割を果たす。その理由は次に述べる。ねじ 3 4 の下側端部 6 4 は、幾つかの切子面で先細形状になっており、ドリルビットの中心軸と同心である、中心に配設された鋭利なガイドピン 6 6 と正しく一線に配列されている。ねじ 3 4 は、中心穴 6 8 の内側にねじ山 7 0 をねじ込むためのねじ山が切ってある中央ドライバー 4 2 によってドリルビット内に保持されている。図 2 を見るとわかるように、中央ドライバー 4 2 の底面 7 2 は、刻み目が付いており、ダイヤ型の鋭利にとがった表面に形成されている。表面 7 2 を有するガイドピン 6 4 の鋭利な先端 6 6 は、別個の切子面形状と底部の刻み目がついた面 7 2 とともに摩擦面と、ねじがドリルビットとともに回転しないようにするためのホルダとを形成するように設計されている。ドリルビットは、ドリルが骨構造に貫入するに従ってねじに対して回転する。よって、ねじが運転位置に来ると、ガイドピン 6 4 の先端 6 6 が骨構造に貫通し、底面 7 2 が骨構造の外面を保持して切子面と摩擦によってねじが回転しないように

阻止する。

#### 【0024】

ラッチ40は、ねじを、分度器が使用できる状態となるまで、ねじ山の付いた係合位置、または引っ込んだ位置（図3）に保持する。使用中、ラッチは、穴あけ操作が開始するとねじ34が係合する通常的位置にある。ラッチ40は、ドリルビット12の上部44の直径方向に相対する端部に形成された横方向の孔76および79の中に適合するプランジャ要素74からなる。ラッチ40に形成された孔78はドリルビット12の中心軸に位置してねじ34を収容する寸法となっている。図2および4に最もよく示すように、ラッチ40は、孔76の中に適合し、ねじ34は、寸法の大きい穴78の中を通っている。穴78の一端は、ねじ34のねじ山56と相補形状のねじ山80が切っである。この部品を製造する際には、孔にねじ山を切り、孔の半分のねじ山を削り取る。孔はねじ山80をねじ山56との係合から解除することができるように十分な大きさであることは理解できよう。ラッチ40の直径が小さい部分82は、ドリルビット12の直径が小さい、二つの孔76および77（図4参照）の両端の接合部に形成されている部分84の中に適合するような寸法である。この直径が小さい孔84は、コイルばね90を保持するための肩部88とラッチ40の移動を制限するためのストッパとして働く肩部92を形成する環状鋸86を形成している。ねじ山付き孔を有するキャップ94は、組立体を定位置に固定するラッチ40のねじ山付き端部96にねじ込む。ばね90は、圧縮されており、キャップ94の端部を押圧してねじ山80をねじ山56と係合させるように継続的に推進する。この係合を解除するためには、キャップ94の端部を押してねじ山80をねじのねじ山56から解除することにより、オペレータがねじ34の位置を引っ込んだ位置に移動させ、ねじ34を引っ込んだ位置から穴あけ手順を開始する位置に配備すればよい。引っ込んだ位置には、主に、一回目の操作後になり、再使用できるようになるには、引っ込ませなければならない。

#### 【0025】

上の段落で述べたように、本発明は、ドリルビットが骨構造の底部をあらかじめ決められた量を超えて貫入しないようにするための安全機構を採用している。

この安全機構は、2本の停止ピン32と停止ブリッジ38と、ねじ34と、ここでたった今説明したラッチ40とからなる。停止ピン32は、それらがドリルビット34の外面に隣接して配設されていれば、溶接、ろう付け、ねじ固定または一体化構造にするなどのような適した方法で停止ブリッジに固定することができる。停止ピン32とブリッジ38は、一体構造の部材として作用することが理解できよう。ブリッジ38の中央貫通孔96は、ねじ34の軸部60の直径より僅かに大きい寸法であり、ブリッジ38と停止ピン32がねじ34に対して回転するように構成されている。ブリッジ38の幅は、直径方向に配設された溝穴30の中に適合するような寸法であり、ブリッジ38がその中で垂直方向に移動し、ともに回転できるように構成されている。溝穴30は、ブリッジ38のガイドとして、そしてブリッジ38と停止ピン32を回転させるための回転駆動機構として機能する。ねじ34は、ブリッジ38の孔96に嵌合し、ブリッジ38は、ねじ34の肩部62と中央ドライバー42の上面との間に取付けられている。

#### 【0026】

上記のことから、ブリッジ38と停止ピン32は、ドリルビット12とともに、そしてねじ34に対して回転し、ドリルビットが骨構造に貫入するので、そしてラッチ40がねじ込み可能にねじ34に固定されているので、停止ピン32とブリッジ38が骨構造の外面对して同じ相対的位置を保ち、ドリルビット12は開けた穴の中に軸方向に移動する。ラッチ40のねじ山80は、ねじ山56と係合して保持されている。停止ピン32の端部が骨構造の外部（間隙）から変位する距離が、停止ピン32の長さでブリッジ38と肩部62の関係とに基づいていることは明らかである。

#### 【0027】

##### （穴あけ機の操作）

操作中、軸14が、適した市販のモータ付きドリル101に固定されている適したチャック100の中に挿入され、穴あけ機10は、作業の穴あけ部分を実行する準備ができた外科医によって定位置につけられる。穴あけ機は、すでにねじ山付きねじを、ガイドピンがドリルビットの切刃を越えて延在している配備位置につけた状態で包装されている。この時点で、外科医は、作業を行う準備ができ

ていることになる。ガイドピンは、穴をあけたい場所に配置し、モータを起動させてドリルビットを回転させ、ガイドピンを骨に貫入し、中央ドライバー42を骨構造に向けて駆動して、ダイヤ型の刻み目72が三角形のガイドピン64とともにねじを回転しないように摩擦保持する。上記の様に、ガイドピンが骨構造に対して抵抗力をかけ、底の刻み目付き表面72が骨構造と接触するため、ねじ34は、固定された状態を保ち、ドリルビット12は、回転する。また、停止ピン32は、初期の配備位置にあるときにはねじ34とともに動き、上記の様に、ストッパ36の端部と骨構造114の外表面との間のあらかじめ決められた0.03mmの間隙分だけ変位することがわかる(図5)。穴あけ機10が運転状態にあるときには、外科医は穴あけ機に圧力をかけて下方向に押し付け、それにより、シールドが変形して軸方向上方向に移動し、図6に示すように切刃16の薄刃26を露出する。さらに外科医が圧力をかけると、切刃16がさらに露出される。切刃の露出量は、シールド18がドリルビット12上の突起106とシールド18の上面上の突起107によって限定される間隙22によって決まる。ドリルビット12が骨構造の中に進むに連れ、骨構造の芯または打ち抜き部分が中空の凹部43の中に移動してそこで把持されるか、あるいは骨構造の中に残る。ドリルビットが骨構造の底縁で、開ける穴の深さに達すると、抵抗力が停止し、シールド18が自動的に元の位置に戻って、切刃16を覆い、それ以上切断しないように阻止する。ドリルビットが回転している限り、停止ピン32は、回転するが、0.03mmの間隙距離は保つ。打ち抜き部分110が骨構造から分離するとすぐに、ねじ34がドリルビット12とともに回転して、あきらかにドリルビット12はねじに対してそれ以上進むことができなくなることが理解できよう。ブリッジ38と停止ピン32を支持しているねじ34とドリルビット12は、単体として作動する。外科医がさらに力を加えると、穴あけ機10と停止ピン32は軸方向に0.03mm変位する。穴あけ機に対し、下方向にさらに力を加えることにより、装置全体が下方向に移動し、停止ピン32が骨構造の上面に押し付けられ、ドリルビットがそれ以上貫入しないように防ぐことが明らかである。したがって、穴あけ機は、頭蓋通路にさらに貫入して脳脊髄硬膜116や脳118に接触することはない。穴あけ機を取り外した後、打ち抜き部分110は、自然

に落下するか、あるいは、把持されたままとなり、把持された場合は、外科医によって物理的に取り外される。それが上記のようなテスト中に見られた小さい細片によって、あるいは自然に穴に残ったことによって穴の中に保持されている場合には、その穴から除去するために特殊な工具やピンセットを使って残りの打ち抜き部分を引き出す必要がある場合もある。図 9 に示したように、略図で示した打ち抜き部分 110 は、図 10 に略図で示しているように骨構造 114 に形成された穴 112 を再び埋めるのに使用することができる。

#### 【0028】

ドリルビットは使い捨てにできるように考えているが、再使用できるようにしてもよい。この場合、ねじ山つきねじは、引っ込んだ位置にあり、ラッチ 40 によって保持されている。そしてキャップ 94 を押すことによって配備する。つまり、ばね 90 を圧縮し、ラッチ 40 を右側に位置させて、ねじ山 90 と 56 の係合を解除する。この係合の解除により、ばね 48 は、ねじ 34 を下方向に、ガイドピン 64 の先端 66 が骨構造の中に貫通する位置に載置されるまで移動させる。そして上記のような操作を繰り返す。

#### 【0029】

図 11 から 22 に例示した実施形態は、穴あけ機がかなりの数の追加の構成部品を含んで設計されていることを除いては、図 1 から 10 までで開示した実施形態とまったく同じである。これらの図を見ればよくわかるように、頭蓋ドリルまたは穴あけ機 10 は、ドリルビット 12（すべての図面において類似した部品は同じ参照番号を使用している）、軸 14、切刃 16a およびシールド 18a を有している。この実施形態と、図 1 で開示したものとの主な違いは、ドリルビット 12a とシールド 18a の設計である。この実施形態では、シールド 18a は、形状がアーチ形の別体の構成部品であり、ドリルビットの環状部分を形成する厚みおよび曲率のようなある寸法を満たしている。シールド 18a は、ドリルビット 12 の上面に押し付けられたヘッド 122 を含むボルト 120 によって切刃 16 に隣接して支持されており、シールド 18a に堅固に固定されている。プランジャ要素 124 は、ドリルビット 12 の上部 44 に形成された軸方向の凹部 126 に嵌合し、コイルばね 128 が搭載されている。図 16 は、シールド 18a が



、抵抗負荷がほとんど、あるいはまったくかけられていない場合の準備位置にあるところを表している。図17は、抵抗負荷がかかり、切刃16を切断位置に載置した時のシールド18aの変位を表している。

#### 【0030】

図14、15、18～20に示したラッチ40、ねじ34、および停止ピン32は、図1から6に関して説明したものと同一であり、同じように操作するが、わかりやすく、便利のように、その詳細な説明は省略しており、ここでは、参照として引用している。図22および23に示すように、切刃16が骨構造の底部に到達し、切断する穴の深さに達したら、抵抗負荷がなくなり、無負荷によりシールド18aが上昇位置に保持され、自動的に元の位置に戻って、切刃26より下に突出し、さらに切断しないように阻止する。図1から6における発明の操作に関して説明したように、停止ピン32が骨構造114の外表面に接触して、頭蓋通路の中に貫通しないように阻止する。

#### 【0031】

適用方法によっては、骨の打ち抜き部分に細片が形成されないように排除するほうが望ましい場合もある。例えば、ドリルビットが骨構造の表面と平行でない場合は、細片は傾斜した方向に回転して脳脊髄硬膜に接触する潜在性を残す。この問題を未然に防ぐため、図7および7Aに示すように、切刃16の側面を、参照記号Gで示したような底縁部から軸方向上に向かって延在し、ドリルビット12の周囲に沿って延在する短い距離だけ傾斜させている。シールド18の対応する表面も同様に傾斜しており、二つの面が切断中におおむね互いに一致するように構成されている。ドリルビットの切刃とシールドにおけるこの小さい変更により、前のテストのうちのいつくかにおいて骨の打ち抜き部分110の底部に見られた細片を完全に除去することができるということがテストで証明されている。

#### 【0032】

適用方法によっては、作業のあらかじめ決められた時点でドリルビットの回転を停止するのが望ましい場合もある。底面と上面の形状が著しく違い、骨の厚みに極度の変化がある場合は、骨の底部に到達する前にドリルビットの回転を停止するのが望ましいこともあり、特に、ドリルで開けた領域の一部に骨がないとこ

ろがある場合はそうである。このような状況においては、骨がない部分に達したらすぐに切断を終了するのが望ましい。そのため、本発明は、この骨構造のないことを検出し、ドリルビットの回転を止め、よって、それ以上の骨構造の穴あけを停止するクラッチ解除機構を含んでいる。この時点では、穴あけを続けなくても外科医が骨の打ち抜き部分を折り取ることができる。いずれの場合にも、さらにどれだけ続けるかについては外科の任意で行うことができるようになっている。

#### 【 0 0 3 3 】

図 2 4 および 2 5 は、骨構造で間隙を感知したらドリルビットの回転を終了する目的を果たすクラッチ解除機構を表している。図 2 4 および 2 5 に示しているように、長手のロッド 1 3 0 がドリルビット 1 2 に形成された長手の通路 1 3 2 の中にはめ込まれており、垂直方向にドリルビット 1 2 の上に形成された放射型錨 1 3 4 の上部まで延在している。軸 1 4 (図 1) はこの実施形態では上部 1 3 8 が市販のハドソンチャックの雄部に形成され、ドリルモータに適合するように構成されたドライバー 1 3 6 を収容するように変形してある。ドライバー 1 3 6 は、ステム 1 4 に対して回転動作を行うように取付けられており、よって、減結合モードでは、ステムは、全体が参照番号 1 3 8 で示されているクラッチ機構の動作が停止され、ドリルモータが作動モードになっているときには固定したままの状態を保つ。

#### 【 0 0 3 4 】

図 2 4 および 2 5 からわかるように、端部 1 4 0 は、シールド 1 8 の上部にある突起 1 0 7 に接触している。クラッチ機構 1 3 8 は、プラグ 1 4 2 とドライバー 1 3 6 の底部に形成された凹部 1 4 6 内に保持されたコイルばね 1 4 4 からなる。図示の如く、プラグ 1 4 2 の直径は、通路 1 3 2 の直径より大きく、プラグ 1 4 2 の底面 1 4 6 が通路 1 3 2 の開口を越えて延在し、錨部 1 3 4 の上面 1 4 8 に接触する。

#### 【 0 0 3 5 】

これまでの説明で明らかなように、穴あけモードになっているときには、シールド 1 8 は変位し、間隙 2 2 を閉鎖し、ロッド 1 3 0 を変位させて垂直方向上向

きに移動させる。端部 150 はプラグ 142 をばね 144 によってかけられる負荷に対向して変位させる。端部 150 がドリルモータによって駆動されるドライバー 136 に係合するため、ドリルビットも一緒に回転し、切断作業を実行する。シールドが穴あけ中の穴に間隙を感知するや否や、引っ込んだ位置に戻り、ドリルビットのクラッチを解除し、ドライバーから外す。ドリルビットが回転を停止し、ドリルビットが開けた穴の底部まで到達していなくても穴あけ作業を終了することは明らかである。

【0036】

穴あけ作業のこの時点で、外科医はドリルビットを外すことができ、骨の打ち抜き部分 110 (図 14) は、まだ骨構造に付いている状態であるため、外科医が適当な工具で骨の打ち抜き部分を部分的に開けた穴から取り外し、付着している残りの骨構造を壊して骨の打ち抜き部分を取除く。

【0037】

この発明について、詳細な実施形態によって示してきたが、形式やその詳細においては、さまざまな変更が、本発明の精神と請求の範囲にもとることなく可能であることは当業者によって了承されよう。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

図 1 は、本発明の穴あけ機を示す、斜視立面図である。

【図 2】

図 2 は、図 1 に示した穴あけ機の分解図である。

【図 3】

図 3 は、図 1 の穴あけ機を縦中心線に沿って切った断面図であり、ドリルビットを引っ込めた状態を表している。

【図 4】

図 4 は、ドリルビットを切断位置に配備した後に図 3 の線 4-4 に沿って切った断面図である。

【図 5】

図 5 は、ドリルビットの切刃の下に軸方向に延在するシールドと、穴あけ位置

にあるガイドピンを示した立面図である。

【図 6】

図 6 は、図 5 と同様の立面図であり、シールドが変位し、切刃が切断位置に接近しているところを示したものである。

【図 7】

図 7 は、本発明の機能性を確保するためのドリルビットの寸法と、骨の打ち抜き部分上に細片が形成されないように阻止するために切刃上に設けた斜面を表した立面図であり、図 7 A は、線 7 A - 7 A に沿って切ったドリルビットの切刃の拡大図である。

【図 8】

図 8 は、やはり寸法を表した底部平面図である。

【図 9】

図 9 は、図 8 に示した図は、右側の一部の立面図である。

【図 10】

図 10 は、ドリルビットの寸法を表した部分拡大断面図である。

【図 11】

図 11 は、穴をあけた人間の頭蓋骨の一部と、穴あけ機を取り外すことによって切断された芯を表した略図である。

【図 12】

図 12 は、図 11 の略図であり、芯または打ち抜き部分を開けた穴の中に戻して装入した状態を表したものである。

【図 13】

図 13 は、本発明のもう一つの実施形態を例示した斜視図である。

【図 14】

図 14 は、穴あけ機の縦中心軸に沿って切った断面図である。

【図 15】

図 15 は、図 14 の線 15 - 15 に沿って切った断面図である。

【図 16】

第 16 図は、穴あけ機の立面図であり、ガイドピンがドリルビットの切断作業

の直前に骨の表面に貫通したところを表したものである。

【図 17】

図 17 は、図 16 に示した穴あけ機と同一の立面図であり、シールドが引込み、切刃が露出して切断作業を行っているところを表したものである。

【図 18】

図 18 は、本発明の第 2 の実施形態を表した、部分断面部分立面図である。

【図 19】

図 19 は、ラッチ機構を表した部分断面部分立面図である。

【図 20】

図 20 は、ラッチ機構の部分平面図である。

【図 21】

図 21 は、停止ピンの取付けを表した、図 20 の線 21-21 に沿って切った断面図である。

【図 22】

図 22 は、切刃が穴あけ作業用に露出している、穴あけ機操作時を表した図である。

【図 23】

図 23 は、シールドから負荷が取除かれ、その非切断位置に自動的に戻った穴あけ機を表した図である。

【図 24】

図 24 は、穴あけ機の部分断面部分完全立面図であるドリルビットが引っ込んだ位置にあるところを表した図である。

【図 25】

図 25 は、穴あけ作業中にドリルの通路に間隙を感知するとドリルの回転を自動的に停止する役割を果たすクラッチ機構の例を表した立面断面図である。

【図 26】

図 26 は、図 25 に示したオプションのクラッチ機構の詳細を表す拡大部分断面図である。

## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat. Application No.  
PCT/US 98/15534

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 6 A61B17/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CH 107 091 A (A. JENTZER AND H. COURVOISIER) 1 October 1924	1-6, 13-17, 22, 23
Y	see page 2, right-hand column, line 1 - line 14 see page 2, right-hand column, line 29 - line 45 see figures 4, 5	9, 18, 25, 31
Y	DE 224 031 C (T. J. F. M. DE MARTEL DE JANVILLE) 8 August 1910 see page 2, line 31 - line 36 see figures	9, 18, 25
Y	US 5 330 480 A (J. F. LIZARDI AND R. F. MELOUL) 19 July 1994 cited in the application see abstract	31

-/--

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 November 1998

Date of mailing of the international search report

26/11/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5010 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Nice, P

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern. Application No.  
PCT/US 98/15534

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DATABASE WPI Section PQ, Week 8325 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class F31, AN 83-J3662K XP002083199 & SU 950 358 A (MEDICAL INSTRUMENTS RESEARCH), 25 August 1982 see abstract; figures -----	1,6,7, 13,22,23

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.

PCT/US 98/15534

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
CH 107091	A	NONE	
DE 224031	C	NONE	
US 5330480	A	19-07-1994	
		BR 9400786 A	11-10-1994
		CA 2116741 A	04-09-1994
		DE 69412307 D	17-09-1998
		EP 0613659 A	07-09-1994
		EP 0843987 A	27-05-1998
		ES 2119079 T	01-10-1998
		JP 6292673 A	21-10-1994
		US 5380333 A	10-01-1995



フロントページの続き

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AP(GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, GH, GM, HU, ID, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, UZ, VN, YU, ZW

(72)発明者 ウィリアム・イー・アンスパッチ・ザ・サード

アメリカ合衆国 34996 フロリダ、スチ  
ュアート、ノース・スウェルズ・ポイン  
ト・ロード 146

Fターム(参考) 4C060 LL09

【要約の続き】

ら、ドリルビットを駆動モータから切り離すように構成されたクラッチ(138)を設けてもよい。

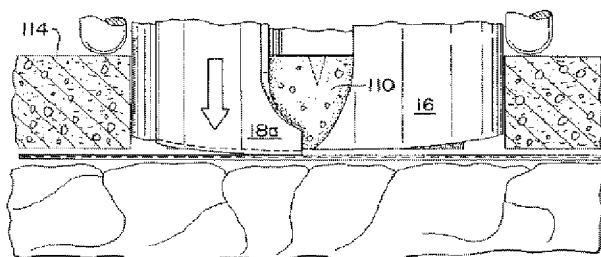


FIG. 23